[illegible]
[illegible]
[illegible]

முதுகெலும்பற்றவற்றின் தொல்லுயிரியல்

(INVERTEBRATE PALEONTOLOGY)

பா. சீதாராமன்



தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

த. பா. நி. (க.வெ.) வரிசை எண் — 427

முதுகெலும்பற்றவற்றின் தொல்லுயிரியல்

ஆசிரியர்

பா. சீதாராமன், எம்.எஸ்ஸி.,
உதவிப் பேராசிரியர், விலங்கியல் துறை,
அரசினர் கலைக் கல்லூரி,
சேலம்.



தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—March, 1973

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 427

INVERTEBRATE PALEONTOLOGY

B. SEETHARAMAN

Price Rs. 10-00

'Published by the Tamil Nadu Text Book Society under the Centrally Sponsored Scheme of Production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.'

Printed by
KUMARAN PRESS,
298, Mint Street,
Madras-1.

அணிந்துரை

திரு. இரா. நெடுஞ்செழியன்

(தமிழகக் கல்வி-உள்ளாட்சித் துறை அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பன்னிரண்டாண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பி.ஏ. வகுப்பு மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்றுவந்தனர். 1968ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்தில் புகுமுக வகுப்பிலும் (P.U.C.), 1969ஆம் ஆண்டிலிருந்து பட்டப்படிப்பு வகுப்புகளிலும் அறிவியல் பாடங்களையும் தமிழிலேயே கற்பிக்க ஏற்பாடு செய்துள்ளோம். தமிழிலேயே கற்பிப்போம் என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறைகளிலும் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித் தர முன்வந்த நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத் திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மன நிறைவும் தரத்தக்க வகையில் நடைபெற்று வருகிறது. இவ்வகையில், கல்லூரிப் பேராசிரியர்கள் கலை, அறிவியல் பாடங்களை மாணவர்க்குத் தமிழிலேயே பயிற்றுவிப்பதற்குத் தேவையான பயிற்சியைப் பெறுவதற்கு மதுரைப் பல்கலைக்கழகம் ஆண்டுதோறும் எடுத்துவரும் பெருமுயற்சியைக் குறிப்பிட்டுச் சொல்ல வேண்டும்.

பல துறைகளில் பணிபுரியும் பேராசிரியர்கள் எத்தனையோ நெருக்கடிகளுக்கிடையே குறுகிய காலத்தில் அரிய முறையில் நூல்கள் எழுதித் தந்துள்ளனர்.

வரலாறு, அரசியல், உளவியல், பொருளாதாரம், தத்துவம், புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், கணிதம், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவரவியல், பொறியியல் ஆகிய எல்லாத் துறைகளிலும் தனி நூல்கள், மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் என்ற இரு வகையிலும் தமிழ்நாட்டுப் பாட நூல் நிறுவனம் வெளியிட்டு வருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றான 'முதுகெலும்பற்றவற்றின் தொல்லுயிரியல்' என்ற இந் நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் 427ஆவது வெளியீடாகும். கல்லூரித் தமிழ்க் குழுவின் சார்பில் வெளியான 35 நூல்களையும் சேர்த்து இதுவரை 462 நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந் நூல் மைய அரசு கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் மாநில மொழியில் பல்கலைக்கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்படுகிறது.

உழைப்பின் வாரா உறுதிகள் இல்லை; ஆதலின், உழைத்து வெற்றி காண்போம். தமிழைப் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும். அதுவே தமிழன்னையின் குறிக்கோளுமாகும். தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக் கழகங்களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம் கலந்த நன்றி உரியதாகுக.

இரா. நெடுஞ்செழியன்

பொருளடக்கம்

பக்கம்

முதுகெலும்பற்றவற்றின் தொல்லுயிரியல்

1. தோற்றுவாய்

தொல்லுயிரியல் என்பது முற்காலத்தின் பல யுகங்களிலும், பல காலங்களிலும் வாழ்ந்து, பிறகு அழிவுற்று, புதைபட்டு, மண்ணிலும், கற்களிலும் பதிந்து உள்ள உயிரிகளின் எஞ்சிய பகுதிகளைப்பற்றிய நூல் ஆகும். இந்த எஞ்சிய பகுதிகள் புதை படிவங்கள் அல்லது புதை உயிரிகள் (Fossils) எனப்படும். இப் புதை படிவங்களைப் பெரிதும் கற்களில் காண்பதால், இவற்றைக் கற்படிமங்கள் என்றும் கூறுகின்றனர். இக் காரணங்களால் தொல்லுயிரியலைப் புதைபடிவ ஆய்வுநூல் அல்லது புதை உயிரி ஆய்வுநூல் என்று கூறலாம். இந்தப் பாடம் உயிரியலுக்கு மட்டு மின்றி, புவியமைப்பியலிலும் (Geology) ஒரு பகுதியாக விளங்கு கிறது. தற்காலத்தில் வாழும் விலங்குகளையும், தாவரங்களையும் பற்றிய பரிணும வரலாற்றை (Evolution) அறிந்து கொள்வதற்கு, இப் புதைபடிவங்கள் மிகவும் இன்றியமையாதவை. உயிரிகளின் வாழும் காலத்தை யொட்டி உயிரியலை இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்க லாம். ஒன்று, தற்கால உயிரிகளின் ஆய்வு நூல் (Neontology), மற்றொன்று தொல்லுயிரியல் (Paleontology). தொல்லுயிரியலில் தாவரங்களைப்பற்றிய ஆய்வு, தாவரங்களின் தொல்லுயிரியல் (Paleobotany) என்றும், விலங்குகளைப்பற்றிய ஆய்வு, விலங்கு களின் தொல்லுயிரியல் (Paleozoology) என்றும் வழங்கப்படு கின்றன. விலங்குகளை முதுகுநாண் என்னும் சட்டகப் பகுதியின் அடிப்படையில், இரு துணை விலங்குப் பகுதிகளாகப் பகுத் துள்ளனர். அவை முதுகெலும்பற்றவை, முதுகெலும்புள்ளவை என்பனவாகும். இவற்றுள், முதுகெலும்பற்றவற்றின் தொல்லுயிரி களைப்பற்றிய ஆய்வு முதுகெலும்பற்றவற்றின் தொல்லுயிரியல் (Invertebrate Paleontology) எனப்படுகிறது. இந் நூல் அதனைப் பற்றியதேயாகும்.

புதை உயிரிகள் (Fossils)

பண்டைய யுகங்களிலும், காலங்களிலும் வாழ்ந்தழிந்துபோன உயிரிகளின் எஞ்சிய பகுதிகள் புதை உயிரிகள் அல்லது புதை

படிவங்கள் எனப்படும். ஆங்கிலத்தில் இச் சொல்லுக்குத் 'தோண்டி எடுக்கப்பட்டவை' என்று பொருள் உண்டு. ஒவ்வொரு புதை படிவமும், முந்தைய காலங்களில் சில உயிரிகள் வாழ்ந்தன எனும் கருத்துக்குச் சான்றாக நிற்கின்றன. இப் புதை உயிரிகள் உண்டாகும் முறை புதை உயிரியாதல் (Fossilization) எனப்படுகிறது. புதை உயிரியாதல் என்பது பல மில்லியன் ஆண்டுகளாக நடந்து வரும் ஒரு வகை இயற்கைச் செயல் ஆகும். ஒரு விலங்கு புதை உயிரியாவதற்கு இரு முக்கியத் தேவைகள் உண்டு. முதலாவதாக, அவ் விலங்கு ஒரு கடினமான புறச் சட்டகத்தையோ (Exoskeleton) அல்லது அகச் சட்டகத்தையோ (Endoskeleton) பெற்றிருத்தல் வேண்டும். ஏனெனில், மிருதுவான உடற் பகுதிகள், உடைந்து சிதறி விடுகின்றன. எனவே தான், ஜெல்லிமீன்கள் போன்ற மிருதுவான உடலுடைய முதுகெலும்பற்றவை பெரும்பாலும் புதைபடிவங்களாகக் காணப்படவில்லை. அவ்வாறே இருப்பினும், அவற்றின் சில உடற் பகுதிகள் மிகச் சிறு அச்சுகளாகவே உள்ளன. அவற்றில் முழு புதை உயிரியாகவோ அல்லது உடலின் பெரும் பகுதி புதை (Imprint) உயிரியாகவோ இல்லை. இரண்டாவதாக, விலங்கு இறந்த உடனே அது ஏதாவது ஒரு படிவு (deposit) மூலம் மூடப்பட வேண்டும். அவ்வாறு மூடப்படாவிடில், அது விரைவில் உடைந்து துண்டுகளாகிவிடும். ஆகவே ஏதாவது புவிப் பொருள்கள் இறந்த விலங்குகளை விரைவில் மூடிவிடுவதால், இயற்கையிலேயே அவை புதைக்கப்படுகின்றன. கடலில் வாழும் விலங்குகளில் இச் செயல் மிகவும் எளிதாக உள்ளது. அவை இறந்தவுடன் கடலடியில் உள்ள மணல், சேறு ஆகியவற்றால் மூடப்பட்டுவிடுகின்றன. ஆனால், நில வாழ்விலங்குகளில் அவை இறந்தவுடன் இவ்வாறு படிவினால் மூடப்படுதல் விரைவில் நடைபெறுவதில்லை. காற்றினால் வரும் மண், மணல், சாம்பல், தூசி போன்ற பொருள்கள் தாம் மூட உதவுகின்றன. அல்லது மழையினால் அருகிலிருக்கும் மண், கல் ஆகியவை நகர்த்தப்படும்போது அவை இறந்த விலங்குகளைப் படிவுபோல் மூடுகின்றன. இதேபோலப் பண்டைய யுகங்களில் பூகம்பங்கள் (earthquakes), நிலச் சரிவுகள் (land slidings), எரிமலை (volcanoe) வெடித்தல் முதலிய நிகழ்ச்சிகளால் ஏற்பட்ட பொருள்கள் பல விலங்குகளை உயிருடனேயே புதைத்து விட்டனவாகக் கருதப்படுகிறது. இதன் காரணமாக, மணல் (Silica), சுண்ணாம்புப் பொருள் (Calcareous matter) போன்றவை புதை உயிரிகளை மூடியிருக்கலாம் என ஊகிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு மூடப்பட்ட புதை உயிரி, பல பருவங்களிலும் ஆற்று நீர், கடல் நீர், மழை, காற்று ஆகியவற்றின் காரணமாக வெளிப்பட நேரிட்டாலும், இத்தகைய இன்னல்களிலிருந்து தப்பி இருப்பின், அது

பல மில்லியன் ஆண்டுகளாகப் புதைந்திருந்து புதைபடிவ மாகிறது. இவ்வாறு தோன்றிய புதைபடிவம் நாளடைவில் பூமியில் ஏற்படும் இயற்கை மாற்றங்களின் காரணமாக, பூமியின் மிக ஆழமான பகுதியிலிருந்து ஆழம் குறைவான பகுதிக்குக் கொண்டு வரப்படுவதுண்டு. அந் நிலையில் அவை எளிதில் நம்மால் தெரிந்துகொள்ளப்படுகின்றன. புதை உயிரி ஆய்வாளர்கள் இவற்றைத் தோண்டி எடுத்துக்கொள்வதோடு, இவற்றைச் சூழ்ந்திருந்த படிவையும் (deposit) எடுத்து, ஆராய்ந்து இந்தப் புதை உயிரிகளின் காலத்தையும், வேதிய அமைப்பையும், அவற்றின் உருவ அமைப்பு, சூழ்நிலை முதலியவற்றையும் அறிகின்றனர்.

புதை உயிரிகளின் இயற்கை அமைப்பு (Nature of fossils)

புதை உயிரிகள், சில இயற்கையான அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவை, அவற்றில் உள்ள கடினப் பகுதிகளின் அளவுக்கேற்றபடி அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு உயிரியும் பொதுவாக இரு வகை புதைபடிவங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. அவற்றுள் ஒன்று, உடலின் வெளிப்புறம் உள்ள புதைபடிவம் ஆகும். அதாவது இப் புதைபடிவமானது அவ் விலங்கின் புறத்தோற்றத்தைக் காட்டும் பதிவுகளைப் பாறைகளில் கொண்டுள்ளது. மற்றொன்று விலங்கின் உடலே புதைபடிவமாகக் காணப்படுவது ஆகும். விலங்கின் உடலில் உள்ள சில உறுப்புகள் மட்டுமே புதைபடிவமாதல் உண்டு. இதனை இரு வகைகளாகப் பகுக்கலாம். அவையாவன :

(1) மாற்றமடையாத எஞ்சிய பகுதிகள்

(2) மாற்றமடைந்த எஞ்சிய பகுதிகள்.

1. மாற்றமடையாத எஞ்சிய பகுதிகள் (Unaltered remains)

மாற்றமடையாத எஞ்சிய பகுதிகள் என்பவை முழு விலங்கும் மாறாமல் இருத்தலையும், விலங்கின் சட்டகம் மட்டும் மாற்றமடையாமல் இருத்தலையும் குறிக்கும்.

(அ) மாற்றமடையாமல் பாதுகாக்கப்பட்ட முழு உயிரிகள் : சில புதை உயிரிகள் அவை பண்டைக் காலத்தில் உயிருடன் இருந்தது போன்ற அதே அமைப்பில் எந்த மாறுதலுமின்றி முழு உடலும் பாதுகாக்கப்பட்டு இருப்பதுண்டு. ஆனால், இது வெகு அரிது. இவற்றில் கண்கள், தோல், இரத்தம், தசை ஆகியவை கூட அழியாமல் பாதுகாக்கப்பட்டு உள்ளன. மேலும், இவை உயிருடன் இருக்கையில் இவற்றில் முழுதும் சீரணமாகாமல்

எஞ்சிய தாவர உணவுகள் இவற்றின் இரைப்பையில் இருப்பதைக் கண்டிருக்கின்றனர். இது போன்ற அமைப்புகள் முதுகெலும்புள்ளவற்றின் புதை உயிரிகளில் உள்ளன. காண்டாமிருகங்கள், யானைகள், அழிவுற்ற மாம்மோத் (Mammoth) யானை ஆகியவற்றில் இவற்றைக் கண்டுள்ளனர். டோல்மாசாஃப் (Tolmachoff, 1929) என்பவர், இவ் விலங்குகளின் புதை உயிரிகள் முதலில் நாய்களால்தாம், அவை உண்ணுவதற்காக, இவற்றைத் தோண்டியதால் வெளிப்பட்டன என்றும், பிறகு அவை மனிதனால் கண்டறியப்பட்டன என்றும் கூறுகிறார். முதுகெலும்பற்றவற்றில், அறுகாலிகளில் (Insects) முழு உடல் ஒருவகைப் பிசினால் மூடிப் புதைபடிவமாகி இருத்தல் இதற்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

(ஆ) மாற்றமடையாமல் பாதுகாக்கப்பட்ட சட்டகம் மட்டும் : பெரும்பாலான புதை உயிரிகளில் சட்டகம் மட்டும் மாறாமல் இருப்பதைக் காணலாம். இவற்றில் மெல்லுடலிகளின் ஓடுகளும், ப்ராக்கியோபோடாக் (Brachiopoda) களின் ஓடுகளும், குழியுடலிகளின் பவளங்களும், இணைகாலிகளின் கைடின் (Chitin) தகடுகளும், மற்றும் முள் தோலிகளின் சுண்ணத் தகடுகள், உறை ஆகியவையும் அடங்கும். இவை கால்சியம் கார்பனேட்டு (Calcium Carbonate), கால்சியம் பாஸ்பேட் (Calcium Phosphate), சல்பேட்டு (Sulphate), சிலிகேட்டு (Silicate), சிக்கலான கரிமக் கூட்டுப் பொருள்கள் ஆகியவற்றினால் ஆனவை. இவற்றில் அறுகாலிகளின் கடினப் பகுதிகள் அம்பர் (Amber) என்னும் ஒரு வகைப் பிசினால் மூடிப்பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அம்பர் என்பது பண்டைக் காலத்தில் இருந்த தேவதாரு (Pine tree) என்னும் ஒரு வகை மரத்திலிருந்து உண்டான பிசின் (resin) என்றும், இது மரத்திலிருந்து முதலில் திரவமாகச் சிந்தி, சிறு பூச்சிகளைச் சூழ்ந்து கொண்டதாகவும், பின்னர் இதிலிருந்து ஆவியாகும் (volatile) பொருள்கள் ஆவியாகி நீங்கியதால், முடிவாக இது அம்பர் என்னும் பிசினாகியதாகவும் கருதப்படுகிறது. இதைப்போன்ற முறையில் பாதுகாக்கப்பட்ட பூச்சிகள், எண் காலிகள் (Arachnids), பல காலிகள் (Myriapods) ஆகியவை கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

2. மாற்றமடைந்த எஞ்சிய பகுதிகள் (Altered remains)

பெரும்பாலான புதை படிவங்கள் இவ் வகையைச் சேர்ந்தவையாகும். இவற்றின் உண்மையான தோற்றம் பல வகைகளில் வேறுபாடடைந்து இருக்கிறது. இவ் வேறுபாடுகள் இயற்பியல் மாற்றங்கள் (Physical changes), வேதிய மாற்றங்கள் (Chemical

changes) என்னும் இரு தனித்தனி வழிகளாகவோ அல்லது இந்த இரண்டுமே சேர்ந்த கூட்டு மாற்றங்களாகவோ காணப்படுகின்றன. இவற்றின் மூலக்கூறு அமைப்பில் (Molecular arrangement) சிறு மாறுதல்கள் ஏற்படுவதால் இவை மறு அமைப்பைப் (rearrangement) பெற்று விடுகின்றன. இதனுல்தான் இவை உண்மையான முந்தையத் தோற்றத்திலிருந்து மாறிக் காணப்படுகின்றன. இம் மாற்றங்களை இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன : (1) இயற்பியல் மாற்றங்கள், (2) வேதிய மாற்றங்கள்.

1. இயற்பியல் மாற்றங்கள்

இயற்பியல் மாற்றங்கள் என்பவை உடல் உறுப்புகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களாகும். அவற்றைக் கீழ்க்கண்டபடி நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

(அ) அச்சு உருக்களும், வார்ப்பு உருக்களும் (Moulds and Casts).

(ஆ) உடல் உறுப்புப் பதிவுகள், பாதைகள், அடிச்சுவடுகள் ஆகியவை (Tracks, Trails and foot prints).

(இ) வளைகள், துளைகள், குழல்கள் ஆகியவை (Burrows, borings and tubes).

(ஈ) புதைபடிவ சீரணக்கழிவுகள் (Coprolites).

(அ) அச்சு உருக்களும் வார்ப்பு உருக்களும் : சில உயிரிகள் புதையுண்டபின் அவற்றின் சட்டகம் முற்றிலும் மறைந்து அதன் இடத்தில் ஓர் அச்சு உரு மட்டும் காணப்படுகிறது. இஃது அந்தச் சட்டகத்தில் அரகோனைட் (Aragonite) என்னும் வேதியப்பொருளைக் கொண்டுள்ளதால் நிகழ்கிறது. பொதுவாக இதைப்போன்ற புதைபடிவங்கள் துளைகளுள்ள பாறைகளின் இடையில் கிடைக்கின்றன. ஒரு மெல்லுடலியின் ஓடு ஒரு படிவின் மூலம் மூடப்பட்ட பின்பு, அம் மெல்லுடலியின் மிருதுவான பகுதிகள் சிதைவுற்று விடுவதால், அவை ஓட்டின் உட்பகுதியில் இருக்கும். அப்போது கார்பானிக் அமிலத்தைக் (Carbonic acid) கொண்டுள்ள நீர், பாறைகளின் வழியே கசிந்து, அந்த நீர் ஓட்டின் வேதியப் பொருளைச் சுண்ணும்பு பைகார்பனேட்டு (Calcium bicarbonate) என்னும் பொருளாக மாற்றி விடுகிறது. அதனுல் விலங்கின் உட்புறமும் வெளிப்புறமும் மாறி ஓர் அச்சு உரு தோன்றுகிறது. ஓட்டின், உட்பகுதிக்கும் வெளிப் பகுதிக்கும் இடையில் மெழுகு போன்ற ஒரு பொருள்

உள்ளது. இந் நிலையில் இதைப் பார்ப்பதற்கு இஃது ஒரு மாதிரி உரு (Model form) போல் உள்ளது. இம் முறையை நாம் அப்டிக் சீல்லா (Aptyxiella), ட்ரைகோனியா (Trigcnea) போன்ற மெல்லுடலிகளில் காண்கிறோம்.

சில சமயங்களில், மெழுகுக்குப் பதிலாக, தாதுப் பொருள்களே ஓட்டின் உட்புறத்துக்கும் வெளிப் புறத்திற்கும் இடையே அமைவதுண்டு. இதனால் அது பார்ப்பதற்கு உண்மையான சட்டகம் போன்றே உள்ளது. ஆனால், உட்புற அமைப்பு மாறுபட்டுவதுண்டு. இதற்கு வார்ப்பு உரு (Cast) எனப் பெயர். ஃபொரா மினி ஃபெரா என்னும் ஒருசெல் உயிரிசளின் ஓட்டினுள் அவ்வுயிரி இறந்ததும். இரும்பு, அலுமினியம் ஆகியவற்றின் சிலிகேட் அல்லது க்ளாகோனேட் (Glauconate) என்னும் பொருள் நிரப்பப்படுகிறது. பிறகு ஓடு மறைந்து விடுவதுண்டு. இந்த க்ளாகோனேட் என்னும் பொருள் பூமியின் அடியில் பச்சை மண் பகுதியிலும், ஆழ் கடலின் அடியில் உள்ள படிவுகளிலும் தற்காலத்தில் காணப்படுகிறது. இதே போன்றே கடல் அர்ச்சின்கள் அல்லது கூர் முட்தோலிகளின் இதே (Sea urchins) ஓட்டினுள், தீக்கல் (flint) நிரப்பப்படுகிறது.

(ஆ) உடல் உறுப்புப்பதிவுகள், பாதைகள், அடிச்சுவடுகள்: பண்டைய விலங்குகள் இயங்கும்போது அவற்றின் உடலின் பகுதிகள் அவற்றின் பாதையிலே பதிந்துள்ளதையும், தொல்லுயிரியல் வல்லுநர்கள் கண்டறிந்துள்ளனர். சில அசாதாரண நிலைகளில் ஜெல்லி மீன் போன்றவை கூட தமது உடலின் மேற்புறம், மூடும் சேற்றின் மிகுந்த எடையினால் அழுத்தப்பட்டு, தம்மைச் சூழ்ந்துள்ள படிவில் முத்திரைபோல் பதிகின்றன. வால், நகங்கள், உணர் நீட்சிகள் (Tentacles), உணர் கொம்புகள் (Antennae), கூர் முட்கள் (spines), தலைப்பகுதிகள், இணைப்புறுப்புகள் (Appendages) ஆகியவை இதுபோல் பதியவைக்கின்றன. இன்னும் சில விலங்குகளின் இயக்கத்தை அறிய உதவுவதற்கு, அவை இயங்கிச் சென்ற பாதைகள் (track) பயன்படுகின்றன. ஜெர்மன் நாட்டில் ரைன் (Rhine) நதிக்கரையில் உள்ள நீர்ஸ்டெய்ன் (Nierstein) என்னும் நகரின் அருகில் உள்ள பாலைமணலில் ஒரு பூச்சியின் பாதையைக் காட்டும் அடையாளங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. பயங்கரப் பல்லிகள் (Terrible lizards) எனப்படும் டைனோசார்கள் (Dincsaurs) இயங்கிய பாதைகளைப் பல இடங்களில் கண்டறிந்துள்ளனர். இன்னும் சில விலங்குகளில் உள்ள கால்கள், பக்கக் கால்கள் (Parapodia) ஆகியவை, இயக்கத்தின்போது தமது சுவடுகளைப் பதியவைக்கின்றன. இந்த

உடல் உறுப்புப் பதிவுகளும், பாதைகளும், அடிச்சுவடுகளும் அவ் விலங்குகளின் இயக்க உறுப்புகளின் உருவம், அளவு, அவற்றின் இயக்கப் பாதைகள், இயக்க முறைகள் ஆகியவற்றினை அறிய முக்கியமான சான்றுகளாக உதவுகின்றன.

(இ) வளைகள், துளைகள், குழல்கள் ஆகியவை : சில பண்டைய விலங்குகள் வளை தோண்டி வாழ்ந்ததை, அவற்றின் புதை படிவங்களின் மூலம் அறிகிறோம். இயக்க உறுப்புகள் குறைவாக உள்ள விலங்குகளில் வளை வாழ்க்கைப் பெரிதும் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இவற்றின் வளைகளைப்பற்றி ஆராயும்போது இவற்றின் வளை தோண்டும் உறுப்புகளையும், வளைகளினுள்ளே முட்டைகள், இளம் உயிரிகள், லார்வாக்கள் (larvae) ஆகியவை இருந்தனவாகவும் அறிய முடிகிறது. இது பெரும்பாலும் புழுக்களில் காணப்படுகிறது. துளைகள் செய்ததும், அந்தத் துளை எதிரிகளிடமிருந்து தப்பவும், தம்மைப் பாதுகாப்புடன் வைத்துகொள்ளவும் பயன் பட்டிருக்கலாம். பல பாறைகளில் இதுபோல் புதைபடிவமாகிய ஆழமான துளைகளைக் காண்கிறோம். மேலும் சில புழுக்கள், குறிப்பாகப் பல முள்வளை தசைப் புழுக்கள் (Polychaetes), தமக்கென ஒரு குழல் போன்ற வீட்டை உண்டாக்கிக்கொண்டு, கடலடியிலோ அல்லது கரையிலோ வாழ்வனவாகும். இவற்றின் முன்னோடிகளான சில புழுக்கள் இதைப்போன்றே குழல்களை உண்டாக்கியதை நாம் புதைபடிவ ஆய்வு மூலம் அறிந்து கொள்கிறோம். இக்குழல்கள் இரு முனைகளிலும் திறந்து இருந்ததாகவும், இவற்றினுள்ளே வேறு சில உயிரிகள் சார்பு உயிரிகளாக (Commensals) வாழ்ந்திருக்கலாம் என்பதும் புதை படிவ ஆய்வு நிபுணர்களால் அறியப்பட்டுள்ளது. பல்வேறு பாறைகளில் குழல்கள் படிந்திருப்பதைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். இந்தப் புதைபடிவத் துளைகள், வளைகள், குழல்கள் ஆகியவற்றை ஆராய்வதால் அந்தப் பண்டைய உயிரிகளின் சூழ்நிலைகளையும் (Habitats), வாழ்க்கை முறைகளையும் (Modes of life), இனப்பெருக்கப் பண்புகளையும் (Reproductive factors) உணரலாம்.

(ஈ) புதைபடிவ சீரணக் கழிவுகள் : சில பண்டைய விலங்குகளின் சீரணக் கழிவுகள், பாதுகாக்கப்பட்டு புதைபடிவங்களாக உள்ளன. இவை பல மில்லியன் ஆண்டுகளைக் கடந்தும், இன்றும் அப்படியே இருப்பது விந்தையாகவே உள்ளது. இவை பல இயற்பியல் வேதிய மாற்றங்களை அடைந்தாலும், இவற்றின் உருவம் பெரும்பாலும் அப்படியேதான் உள்ளது. இவற்றில் பட்டையான கோடுகளும், பல சுருக்கங்களும் காணப்படுகின்றன. இவற்றைப்பற்றி அறியும்போது அவ் விலங்குகளின் மலப்புழையின்

ஒட்டுப் பொருள்

சூழ்நிலைப்பொருள்

மாற்றீடு செய்யப் பட்ட பொருள்

இரண்டாம் நிலைப் பொருள்

படம் 1.

ஆர்காவில் புதைபடிவம் உண்டாதல்

1. முதலில் உள்ள ஓடு 2. ஓடு புதைபடுதல் 3. ஓடும், அதனைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களும் மாற்றீடு செய்யப்படல் 4. ஓட்டின் முந்தைய குழி ஓர் இரண்டாம் நிலைப்பொருளினால் நிரப்பப்படுதல் 5. உட்புறக்குழி பாறையினின்றும் பிரிதல் 6. உட்புறக் குழியைத்தவிர ஓட்டின் மற்ற பகுதிகள் மாற்றீடு செய்யப்படுதல் 7. மாற்றீடு செய்யப்பட்ட ஓடு பாறையினின்றும் பிரிதல் 8. ஓடு மற்ற பொருள்களால் நிரப்பப்பெற்று புதைபடுதல் 9. ஓட்டுப்பொருள் கரைபட்டு நீங்குதல் 10. உட்குழியை நிரப்பியிருந்த முந்தையபொருள் பாறையிலிருந்து வெளிப்படுதல் 11. முந்தைய ஓடு கரைந்து நீங்கியபின் அதன் குழியில் இரண்டாம் நிலைப்பொருள் நிரப்பப்பட்டு வார்ப்பு உரு உண்டாதல் 12. ஓடு மட்டும் மாற்றீடு செய்யப்பட்டிருத்தல். அதன் உட்புறம் உள்ள பொருளும், வெளியில் சூழ்ந்துள்ள பொருளும் பாதிப்பின்றி இருத்தல் 13. மாற்றீடு செய்யப்பட்ட ஓடு சுற்றியுள்ள பாறையிலிருந்து பிரிதல் 14. ஓட்டின் உட்புறம் நிரப்பப்படாமலேயே, அது புதைபடுதல் 15. ஓட்டுப் பொருள் கரைந்து அச்சு உரு உண்டாதல் 16. இரண்டாம் நிலைப் பொருளால் நிரப்பப்பட்ட ஓடு கரைந்து அதன் குழி மட்டும் எஞ்சியிருத்தல் 17. குழி மறுபடியும் வேறு பொருளால் நிரப்பப்படுதல் 18. முழுமையுற்ற புதைபடிவம்.

உருவம், அளவு, அவற்றின் உணவுப் பழக்கங்கள் ஆகியவற்றைத் தெரிந்து கொள்ள இயலும்.

2. வேதிய மாற்றங்கள்

புதை படிவங்கள், பல மில்லியன் ஆண்டுகளில், பலவித வேதிய மாற்றங்களை அடைந்துள்ளன. அம் மாற்றங்களைக் கீழ்க் கண்டவாறு ஆறு வகைகளாகக் குறிப்பிடலாம்.

(அ) கரியாக்கம் (Carbonization)

(ஆ) கல்வடிவ ஆக்கம் (Petrification)

(இ) மறுபடிக ஆக்கம் (Recrystallisation)

(ஈ) மாற்றீடு செய்தல் (Replacement)

(உ) கசிவுறுதல் (Leaching)

(ஊ) வடித்திறக்கல் (Distillation)

(அ) கரியாக்கம் : சில விலங்குகளின் கைடின் சட்டகங்களும், மற்ற திசுக்களும் மற்ற திசுக்களும் கரிமப் பொருளால் சூழப் படுகின்றன. இதில் உடலில் உள்ள பகுதிகள் கரியினுலேயே முற்றிலும் ஆகின்றன. விலங்கு சிதைவுறுவதால் இது பிராண வாயு, நைட்ரஜன் ஆகிய வாயுக்களை இழந்து விடுகிறது. அதனுல் கரியின் அளவு மிகுதியகிறது. மேலும் பூமிக்கடியில் உள்ள நீருடன் வேதிய மாற்றம் நிகழ்வதால், கரி சேர்க்கப்படுகிறது. இதைக் 'கரியாக்கம்' என்கிறேம். இஃது இணைகாலிகளில் காணப் படுகிறது. இது தாவரப்பொருள், இயற்கையில் கரியாக மாறிய அதே முறையைச் சேர்ந்தது.

(ஆ) கல்வடிவ ஆக்கம் : சில புதை உயிரிகள், முந்தைய உயிரிகளின் நுண்ணிய உருவ அமைப்பையும், தோற்றத்தையும் அப்படியே கொண்டுள்ளன. ஆனுல், அவற்றின் சட்டகத்தில் இருந்த முந்தையப் பொருள்மட்டும் நீக்கப்பட்டு, அதனிடத்தில் வேறு ஒரு தாதுப்பொருள் (Mineral) அமைகிறது. இதில் வேதியப் பொருள்களின் அளவுகளும் வேறுபட்டுள்ளன. இவ்வாறு உண்மையான முந்தையப் பொருள்களுக்குப் பதிலாக அவற்றின் இடத்தில் அமையும் பொருள்கள் பின்வருவன :

(1) சுண்ணும்பு கார்பனேட் அல்லது கால்சைட் (Calcite) : இது புழையுடலிகளின் நுண்முட்களுக்குப் (Spicules) பதிலாக அமையும்.

(2) சிலிகா (Silica) அல்லது மணல் : இது மரத்தின் செல்லுலோஸ் (Cellulose) என்னும் பொருளுக்குப் பதிலாக அமையும்.

(3) நிமிளை அல்லது இரும்பு கந்தகக்கல் (Iron Pyrites) : இஃது அம்மோனைட்டுகள் (Ammonites) என்னும் மெல்லுடலிகளின் ஓடுகளில் உள்ள சுண்ணும்புப் பொருளுக்குப் பதில் அமைந்துள்ளது.

(4) லிமோனைட் (Limonite) என்னும் இரும்பு ஆக்ஸைடும் (Oxide of Iron), ஹீமடைட் (Haematite) என்னும் ஒரு வகை இரும்பு ஆக்ஸைடும் சில புதை உயிரிகளின் கடினப் பகுதிகளில் அமைகின்றன.

(5) சுண்ணும்பு சல்பேட் (Sulphate lime), பாரிய கந்தகை (Barytes), துத்தநாக கந்தகை (Blende), ஈயக்கந்தகை (Galena), தாமிரக்கரியகி (Malachite), சிம்பு இரும்பு (Spathic Iron) போன்ற பொருள்கள் அபூர்வமாக இதில் பங்கு பெறுகின்றன.

(இ) மறுபடிக ஆக்கம் : இம் முறையில் புதைபடிவம் உண்டாவதற்குப் புதை உயிரியின் உடலிலுள்ள மூலக் கூறுகளின் மாற்று அமைப்பு (shuffling) இன்றியமையாதது. இந்தப் புதிய அமைப்பின் படி, அம் மூலக்கூறுகள் நீருடன் வேதியக்கிரியை செய்து கரைவதால் சில பொருள்கள் மறு விழ்படிவு ஆகின்றன. இதன் காரணமாக இவற்றின் படிகத்தோற்றம் (crystalline structure) மாறிவிடுவதாலும், மறு படிகங்கள், தோன்றுவதாலும் உண்மையான பழைய நிலை மாறுகிறது.

(ஈ) மாற்றீடு செய்தல் : இம் முறையில் மின் வலியணுக்களாகிய (Ions) அல்லது வேதிய அயனிகளாகிய மகனீசியம் (Magnesium) இரும்பு ஆகியவை, கால்சியம் என்னும் மூலகத்துக்குப் பதிலாக மாற்றீடு செய்யப்படுகின்றன.

(உ) கசிவுறுதல் : சில புதை படிவங்கள் எளிய வேதிய மாற்றங்களைப் பெறுவதால், அதனால் அவற்றின் வேதிய அமைப்பில் சிறு மாறுதல்கள் நேருகின்றன. இதைப் பல மெல்லுடலிகளின் ஓடுகளில் காண்கிறோம். இந்த ஓடுகளில் உள்ள கைடினுலான புற ஓட்டுப் படலம் அல்லது பெரிஆஸ்ட்ரேகம் (Periostracum) என்பது மறைந்து விடுவதுண்டு. இல்லையேல், அஃது ஒரு மெல்லிய கரிமப்படலம் (Carbonaceous layer) ஆக இருக்கும். இதில் ஓட்டின் பெரும்பகுதியை உண்டாக்கும் சுண்ணும்புப் பகுதியில் சொரசொரப்பும், குழிகளும், வெளிரிய நிறமும் உள்ளன.

(ஊ) வடித்திறக்கல் : மிகப் பழங்காலத்துக் கணுக்காலி களில் உள்ள புறச்சட்டகத்தில், கைடினுக்குப்பதில் மிகச் சிறிதள வேயான கரிப்பொருள் (Carbonaceous Material) உள்ளது. இதில் பெரும்பாலான அளவில் நைட்ரஜன், பிராணவாயு, நீர்வாயு (Hydrogen) ஆகிய வாயுக்கள், விலங்கு இறந்து 'அழுகும்' போதே நீங்கிவிடுகின்றன. இதைப்போன்ற முறையில் சிதைவுறுதல் 'வடித் திறக்கல்' எனப்படுகிறது.

முதுகெலும்பற்றவற்றின் புதை உயிரிகளின் வேதிய அமைப்பு

முதுகெலும்பற்ற விலங்குகளுள் பெரும்பாலான வகுப்புகளில் அடங்கும் புதை உயிரிகள் இதுவரை கிடைக்கப்பெற்றுள்ளன. அவ்வாறு புதை உயிரிகளாக உள்ள முதுகெலும்பற்றவற்றின் வகைப்பாடுகளும், அவை ஒவ்வொன்றிலும் அடங்கும் புதை உயிரிகளின் வேதிய அமைப்பும் பின் வருமாறு :

(1) **ஒரு செல் உயிரிகள்** (Protozoa) : பல துளையுடையவை அல்லது ஃபொராமினி ஃபெராக்களில் (Foraminifera) கண்ணாடி போன்ற ஒளி ஊடுருவும் உடலுடையவற்றின் (Vitreous forms) புதை உயிரிகளில் கால்சைட் (Calcite) என்னும் பொருள் உள்ளது. பீங்கான் போன்ற ஒளிபுகா உடலுடையவற்றில் (Porcellanous forms) அரகோனைட் என்னும் பொருள் உள்ளது.

(2) **புரையுடலிகள்** (Porifera) : சுண்ணக் கடற்பஞ்சு களின் (Calcareous sponges) புதை உயிரிகளில் கால்சைட் என்னும் பொருள் காணப்படுகிறது.

(3) **குழியுடலிகள்** (Coelenterata) : குழியுடலிகளில் அடங்கும் கடல் சாமந்திகள் (Anthozoa) என்பனவற்றில் உள்ள வரிசை அல்சியோனேரியாவின் (Alcyonaria) புதை உயிரிகளில் கால்சைட் உள்ளது. அவற்றிலேயே அடங்கும் ஹீலியோபோராவில் (Heliopora) மட்டும் அரகோனைட் உள்ளது. மாட்ரிபொரேரியா (Madreporaria) வின் புதை படிவங்களிலும் அரகோனைட் உள்ளது.

(4) **தட்டைப்புழுக்கள்** (Platyhelminthes) : தட்டைப் புழுக் களில் மிகச் சில புதை உயிரிகளே உள்ளன. இவற்றின் மிருது வான உடல்தான் இதற்குக் காரணம். கடினச் சட்டகம் எதுவும் இன்மையால், இவற்றின் புதை உயிரிகள் மிகவும் குறைவு. இவற்றில் கால்சைட், அரகோனைட், மணல் ஆகியவை இல்லை. கரிமப் பொருள் உள்ளது.

(5) **வளைதசைப் புழுக்கள்** (Annelida) : இவற்றின் புதை உயிரிகளில் பெரிதும் கைடின் உள்ளது. சிலவற்றில் கால்சைட் உள்ளது.

(6) **கணுக்காலிகள்** (Arthropoda) : கடின ஓட்டுக் கணுக் காலிகளில் (Crustacea) ஓடு கைடினுல் ஆனது. இதில் கால் சைட்டும், கால்சியம், பாஸ்பேட்டும் உள்ளன. எண்காலிகள், பலகாலிகள், பூச்சிகள் போன்றவற்றில் பெரிதும் கைடின் உள்ளது.

(7) **கலப்பைக்காலிகள்** (Pelecypoda) : இம் மெல்லுடலி களில் பலவற்றில் முற்றிலும் அரகோனைட் உள்ளது. ஆனுல், அனேமியா (Anomia) உண்ணும் சிப்பி அல்லது ஆஸ்ட்ரியா (Ostrea), பெக்டென் (Pecten) ஆகியவற்றில் கால்சைட் உள்ளது. பின்ன (Pinna), கடல்மட்டி (Mytilus), ஸ்பான்டைலஸ் (Spondylus), யூனியோ (Unio), ட்ரைகோனியா (Trigonia) ஆகிய வற்றின் ஓட்டின் உட்படலம் அரகோனைட்டினுலும், வெளிப்படலம் கால்சைட்டினுலும் ஆனது.

(8) **வயிற்றுக் காலிகள்** (Gastropoda) : இம் மெல்லுடலி களின் புதைபடிவத்தில் அநேகமாக அரகோனைட் என்னும் பொருள் உள்ளது. ஆனுல், ஸ்கேலேரியா (Scalaria), ஃப்யூஸஸ் (Fuses) ஆகியவற்றில் கால்சைட் உள்ளது. பேடல்லா (Patella), லிட்டோரைன (Littorina) போன்றவற்றில் வெளி அடுக்கில் கால் சைட் உள்ளது.

(9) **தலைக்காலிகள்** (Cephalopoda) : இம் மெல்லுடலிகளில் அடங்கும் நாட்டிலஸ் (Nautilus), ஸ்பைருலா (Spirula), கணவாய் மீன் (Sepia) ஆகியவற்றின் புதை படிவங்களில் முக்கியமாக அரகோனைட் உள்ளது. அம்மோனைட்டுகள் (Ammonites) என்னும் முற்றிலும் அழிவுற்ற தலைக்காலிகளிலும் அரகோனைட் உள்ளது. ஆர்கோனுட்டா (Argonauta) விலும், பெலம்னைட்டுகளிலும் (Belemnites) கால்சைட் உள்ளது.

(10) **முட்தோலிகள்** (Echinodermata) : இவை அனைத்திலும் அடங்கும் புதைபடிவங்களில் கால்சைட் உள்ளது.

(11) **பாலிசூவா** (Polyzoa) : விலங்கினச் சிறுபான்மைத் தொகுதியைச் (Minor phyla) சேர்ந்த இவ் விலங்குகளின் புதை உயிரிகள் பெரும்பாலும் கால்சைட்டினுல் ஆனவை.

(12) ப்ராக்கியோபோடா (Brachiopoda): விலங்கினச் சிறு பான்மைத் தொகுதியில் அடங்கும் இந்தப் புதை படிவங்கள் அனைத்திலுமே கால்சைட் உள்ளது.

(13) பொரோனிடா (Phoronida): விலங்கினச் சிறுபான் மைத் தொகுதியில் அடங்கும் இக் கூட்டத்தின் புதை படிவங்களில் கைடினும், மணலும் உள்ளன.

புதை படிவங்களின் முக்கியத்துவம் (Importance of Fossils)

புதை படிவங்களாகத் தற்காலத்தில் கிடைப்பவை யாவும், பண்டைக் காலங்களில் உயிருள்ள விலங்குகளாக இருந்திருக்க வேண்டும் என்பதை அவற்றின் உருவ அமைப்பையும், அவற்றின் பாதைகள், அடிச்சுவடுகள், புதைவடிவ சீரணக் கழிவுகள் ஆகியவற்றை ஆய்வதன் மூலம் அறிந்து கொள்கிறோம். புதை படிவங்களாகக் கிடைத்துள்ள வளைகள், துளைகள், குழல்கள் ஆகியவற்றை ஆய்வதனுல் அவற்றின் வாழும் காலத்தில் இருந்த வாழ்க்கை முறைகளையும், இருப்பிடங்களையும் அறிய இயலுகிறது. அடுத்ததாக, புதை படிவங்களை ஆராய்வதால் அவற்றின் ஆயுட் காலத்தில் இருந்த பண்டைய சூழ்நிலை (Ancient environments) களையும், பண்டைய தட்பவெப்ப நிலை (Ancient climates)களையும் தெரிந்து கொள்ள இயலுகிறது. புதைபடிவ ஆய்வின் மூலம், பண்டைய விலங்குகள் அவற்றின் சூழ்நிலைகளுக்கேற்ப, தமது வாழ்வை நடத்தப் பல இடங்களுக்கு இடம்பெயர்ந்து சென்றன என்று தெரியவருகிறது. இந்த இடப்பெயர்ச்சியானது, அக் காலப் புவியமைப்பு, தட்பவெப்ப நிலை, சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள உணவுப் பொருள், எதிரிகள் ஆகியவற்றைப் பொறுத்து ஏற்பட்டிருக்கலாம் எனத் தெரிகிறது. இதன் பயனுல் பலவேறு காலங்களில் புவி யமைப்பு எப்படி இருந்தது என்பதையும், புவியமைப்பின் அடுக்கு களையும் கண்டுபிடிக்க இயலுகிறது. ஆதலால், பண்டைய புவியியல் (Paleogeography), பண்டைய புவியமைப்பு அடுக்கு இயல் (Stratigraphy), பண்டைய உயிரிகளின் சூழ்நிலை இயல் (Paleoecology) ஆகியவை அறியப்படுகின்றன. விலங்குகள் தமது சூழ்நிலைக்கேற்ப தக அமைப்புகளைக் கொண்டவை. இதே கூற்று புதை உயிரிகளுக்கும் பொருந்தும். சில புதை உயிரிகளின் உடலில் காணப்படும் உறுப்புகளைக் கொண்டு, அவை வாழ்ந்த சூழ்நிலைகளாகிய நீர்ப்பகுதிகள், ஆற்றின் கழிமுக நடுவரங்கம் (Delta), புல்வெளிகள் (Prairies), மலைகள், பாலைவனங்கள், ஆறுகள், கடற்கரைகள், கடலின் பல்வேறு ஆழமான பகுதிகள் ஆகியவற்றைப் புரிந்துகொள்ள இயலும். சில சூழ்நிலைகளைப் பற்றி அறிய, புதை உயிரிகளின் கூட்டு வாழ்க்கைத் துணைபுரிகிறது.

எடுத்துக்காட்டாக, ஓர் ஆற்றின் கழிமுக நடுவரங்கில், நிலவாழ் விலங்குகளும் (Terrestrial forms), ஏரிவாழ் விலங்குகளும் (Lacustrine forms), கடல் விலங்குகளும் சேர்ந்து வாழும். ஆக, இவ் விலங்குகளின் புதைபடிவங்களைக் கண்டறிந்தால், அந்தச் சூழ்நிலை ஒரு டெல்லா என ஊகிக்கலாம். அதேபோலக் கடல்வாழ் விலங்குகள் கடலின் பல்வேறு ஆழப் பகுதிகளில் இருந்ததைப் புதைபடிவ விலங்குகளின் தக அமைப்புகளைக் கண்டுபிடிப்பதால், அறிய முடியும். இதைப்போலவே பூமியில் பல பகுதிகளில் சிதறுண்டு கிடக்கும் குறிப்பிட்ட காலத்தைச் சேர்ந்த புதை படிவங்கள் அந் நிலப்பகுதிகளுக்கிடையில் முற்காலத்தில் நில இணைப்புகள் (Land connections) இருந்திருக்கலாம் என்றறிய உதவுகின்றன. இவ்விணைப்பு பின்னல் கடலால் அழிக்கப்பட்ட தால், அந் நிலப்பகுதிகளுக்கிடையே கடல் காணப்படுவதாகக் கருத இடமுண்டு. அதேபோலவே பவளங்கள், முட்தோலிகள், ப்ராக்கியோபோடாக்கள் (Brachiopods), தலைக்காலிகள் (Cephalopoda) ஆகியவை தொன்றுதொட்டு இன்றுவரை கடலிலேயே வாழ்வதை அவற்றின் புதை படிவங்கள் காட்டுகின்றன.

மனிதனது வாழும் காலம் மிகக் குறைவானதாகையால், அந்தக் குறைந்த காலத்துக்குள், மனிதன் பரிணமத்தில் ஏற்படும் சொற்ப மாற்றங்களை மட்டுமே காண முடியும். அவனல் பல மில்லியன் ஆண்டுகளாக நிறைந்த அளவில் நடக்கும் பரிணம மாற்றத்தைக் காண இயலாது. அது போன்ற பரிணம வரலாற்றை அறிய அவனுக்குப் புதைபடிவங்கள் உறுதுணையாக உள்ளன. புதைபடிவங்களை ஆராய்வதால் எந்தெந்தப் பரிணம மாற்றங்கள் வெற்றிகரமாகத் தொடர்ந்து நடந்தன என்றும், எவையெவை தோல்வியுற்றன என்றும் நம்மால் உணர இயலுகிறது. எனவே, ஒரு விங்கிலிருந்து மற்றொரு விலங்கு தோன்றியதற்கான அடிப்படைக் காரணங்கள் அறியப்படுகின்றன. இவ்வாறன ஆராய்ச்சிகளின் பயனல் ஒரு தாழ்நிலை அமைப்புள்ள விலங்கிலிருந்து, உயர் நிலை விலங்கு, பரிணமத்தினல் உண்டாகும் போது, இவை இரண்டுக்குமிடையே இவையிரண்டின் பண்பையும் தாங்கியுள்ள ஓர் இடைநிலை விலங்கு (Intermediate form) அல்லது இணைப்புச் சங்கிலி (Connecting link) உண்டு என்பதைத் தெளிவாக உணர இயலுகிறது. உயிரிகளின் படி மலர்ச்சித்தத்துவத்திற்குப் புதை உயிரிகளைப் பற்றிய தொல்லுயிரியல் நூல் ஓர் அடிக்கல் (foundation stone) ஆகும். வில்லியம் ஸ்மித் (William Smith), கியூவியர் (Cuvier) லாமார்க் (Lamark) ப்ரோங்க்நியார்ட் (Brongniart) ஆகியோர், சில பாறைகளுக்கும் அவற்றுடன் சேர்ந்த விலங்குகளுக்கும் உறுதியான இடைத்தொடர்பு (correl-

ation) இருப்பதாகக் கண்டு பிடித்துள்ளனர். இதன்படி ஒரு பாறையோ அல்லது படிவோ மிக அண்மையில் தோன்றியிருந் தால், அதனுடன் சேர்ந்த விலங்குகள் மிகச் சிக்கலான அமைப் புடையவை என்றும், பல்வேறு வகையான உடற் பகுதிகள் அவற்றில் இருக்குமென்றும் கூறுகின்றனர். மிகப் பழங்காலத்தில் அந்தப் படிவு தோன்றியிருந்தால், அதில் உள்ள விலங்குகள் எளிய அமைப்புடையவையாக இருக்கும் என்றும், சில வகை உடற் பகுதிகளே அவற்றில் இருக்குமென்றும் கருதுகின்றனர். பல்வேறு வகையான புதை படிவங்களையும் அவற்றைச் சூழ்ந்துள்ள படிவங் களையும் ஆராயும்போது, அப் படிவுகள் மாறுபடுவதால் நாம் அப் படிவுகளில் ஒவ்வொன்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட பண்டைய காலத்தைச் சேர்ந்தது என்பதை அறிகிறோம். இதன் மூலம் பல புதைபடிவங் களும் பல காலங்களில் வாழ்ந்தன என்று தெரியவருகிறது. எனவே, இவை 'காலக் கணிப்பு முக்கியத்துவம்' (Chronological significance) உடையவை எனலாம். வில்லியம் ஸ்மித் (William Smith) என்னும் புவியமைப்பு அடுக்கு ஆய்வாளர் தமது ஆய்வின் பயனால் புதைபடிவங்கள் பல்வேறு பண்டைய காலங் களில் வாழ்ந்திருக்கும் எனவும், ஒவ்வொரு காலத்திலும் ஒரு குறிப்பிட்ட விலங்கினக் கூட்டம் இருந்திருக்கலாம் எனவும் கண்ட றிந்தார். மேலும், இக் கூட்டங்களைப்பற்றி அறிவதால், முந்தையக் காலங்களில் புவியமைப்பில் இருந்த படிவ அடுக்குகளை (Strati- graphic Position) நன்கு தெரிந்துகொள்ள இயலுமென்பது அவரது கூற்று ஆகும். அதனால்தான் சில புதைபடிவங்கள் 'காலங்காட்டிப் புதைபடிவங்கள்' (Index fossils) எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

புதை படிவம் கொண்ட பாறைகளின் தோற்றம் (Formation of rocks with fossils)

பூமியின் பலவேறு ஆழங்களிலும் உள்ள அடுக்குகள் (strata) படிவுகள் (deposits or sediments), புதைபடிவங்கள் (Fossils) ஆகிய வற்றின் அடிப்படையில், பூமியின் பலவேறுபட்ட அடுக்குகளும் பலவேறு காலங்களில் தோன்றியிருக்கலாம் எனக் கருதுகின்றனர். இவ் வடுக்குகளைப் பாறைகள் (rocks) என்றனர். புவியமைப்பியல் வல்லுநர்கள் பூமி மிகப் பழங்காலத்தில் உருகிய நிலையில் (molten state) குழம்பாக இருந்தது என்பதைச் சில சான்றுகள் மூலம் முடிவாகக் கூறியுள்ளனர். இதிலிருந்து முதலில் உண்டான பாறைகள் நெருப்புப் போன்றவை என்றனர். இவற்றில் உள்ள பொருள்களுக் கேற்ப இவற்றை க்ரானைட் (Granite), ஆப்சிடியன் (Obsidian), பேசால்ட் (Basalt), ப்யூமிஸ் (Pumice) என்று பல வகைகளாகப் பகுத்துள்ளனர். இவ்வாறு முதலில் உண்டான பாறைகள், இயல்பியக்கத்தினாலோ (Mechanical) அல்லது வேதி

யக்கிரியைகளாலோ (Chemical) அல்லது ஓடும் நீரினுலோ, அலைகள், உறைபனி (glacier), காற்று ஆகியவற்றின் செயலாலோ, சிதறி மண் ஆனதாகக் கூறுகின்றன. சில பெரிய பாறைத் துண்டுகள் ஓடும் நீரினுல் தள்ளப்பட்டு, கடலடியை அடைந்து, அங்கு அவற்றின் எடைக்கேற்பப் பல அடுக்குகளாகப் படிந்து விட்டன. அடுக்குகள் ஒன்றன் மேல் ஒன்ருக அமைந்துள்ளன. பின்னர்ப் பல காலங்களாகச் சேர்ந்த பாறை அடுக்குகள் நெருங்கி அடுக்குள்ள பெரும் பாறைகளாக (stratified rocks) ஆயின. இதைப் போலவே இறந்த விலங்குகளின் சுண்ணும்புப் பொருள் கொண்ட சட்டகங்கள் கடலடியில் அடுக்குகளாக அமைந்ததால், பிற்காலத்தில் சுண்ணும்புப் பாறைகளாயின (Lime rocks). இந்தச் சுண்ணும்புப் பாறைகளும், படிவுப் பாறைகளும் சேர்ந்து அடுக் குள்ள பாறைகளாயின (stratified rocks). இதன் பின்னர் புவியமைப்பில் ஏற்பட்ட மாறுதல்களின் காரணமாக அடுக்குள்ள பாறைகள், அவை உண்டான நீர்ப்பரப்பின் மேற்புறம் நீட்சி யடைந்தன. இந்த நீர் மேற்புறம் நீண்ட பாறைகள் திரும்பத் திரும்பப் பல மடிப்புகளைப் பெற்றன. புவியமைப்பில் பல காலங் களில் ஏற்பட்ட பெரும் மாறுதல்களின் காரணமாக, இப் பாறை களில் பல இடைப் பிளவுகள் ஏற்பட்டு அவை உடைந்து தொடர்ச் சியற்ற பாறைகளாயின. தற்காலத்தில் அப் பாறைகளின் எஞ்சிய பகுதிகள் மலைகளாகவும், நிலப் பகுதிகளாக்வும் உள்ளன. இவை மறுபடி அதே சுழல் மாற்றங்களை அடைந்து பலவித வானிலை காரணமாக அரிக்கப்பட்டு (erosion), தேய்ந்து, புதிய படிவுப் பாறைகளாக (New fossil rocks) மாறுகின்றன.

புதை படிவங்களின் காலக் கணிப்பு (Dating of fossils)

புதை படிவங்களின் முக்கியத்துவத்தைப்பற்றி விளக்கும் பொழுது, அவை எவ்வாறு காலக் கணிப்பு முக்கியத்துவம் (Chronological significance) வாய்ந்தவை என்பதைக் குறிப்பிட் டோம். பண்டைக் காலத்தில் உண்டான புதை உயிரிகள், பூமியில் பல காலங்களிலும் பல அடுக்குகளாகப் பதிந்துள்ளன. பூமியின் மிக ஆழமான பகுதியிலுள்ள அடுக்கு மிகப் பழைய காலத்தைச் சேர்ந்த அடுக்கு என்றும், பூமியின் புறப் பரப்புக்குக் கீழ் மிகக் குறைந்த ஆழத்தில் உள்ள அடுக்கு மிக அண்மைக் காலத்தில் தோன்றியதெனவும் புவியமைப்பியல் வல்லுநர்கள் கணித்துள்ளனர். எனவே, ஆழமான அடுக்குகளில் பதிந்துள்ள புதை படிவங்கள் மிகப் பழங்காலத்தவை என்றும், ஆழம் குறைந்த அடுக்கில் பதிந்துள்ளவை அண்மைக்காலத்தவை என்றும் கூறலாம். பூமியின் பல உள் அடுக்குகளும் பல காலங்களில் தோன்றி ஒன்றின்மேல் ஒன்ருக அமைந்தவை எனக் கருதப்படு

கின்றன. இதனுல் இந்த அடுத்தடுத்துள்ள அடுக்குகளில் அமைந்த புதை படிவங்கள் மூலம் அவற்றின் காலத்தையும், பூமியின் பல அடுக்குகள் உண்டான காலத்தையும் அறிந்து கொள்ளலாம். இந்த ஒவ்வோர் அடுக்கு உண்டான காலத்திலும் பூமியின் நிலை எவ்வாறு இருந்திருக்கலாம் என்றும் இதனுல் ஊகிக்க இடமுண்டு. இந்தப் பல அடுக்குகளின் காலமே, இதில் உள்ள புதை உயிரிகளின் ஆயுட்காலமாக இருந்திருத்தல் வேண்டும். பூமியின் பல அடுக்குகளை ஆராயப் பயன்படும் முறைகளைக் கீழே காணலாம்.

(1) **ஒப்புப் பருமன் மூலம் மதிப்பிடுதல்** (Estimation through relative thickenings): இதனைப் புவியமைப்பியல் முறை (Geological method) என்று வழங்குகின்றனர். இம் முறையில் உலகின் பல பகுதிகளிலும் உள்ள படிவுப் பாறைகளின் அடுக்குகளின் பருமனை முதலில் அளந்துகொண்டு, பிறகு அவற்றை ஒரு நிலையான அளவுள்ள பல அடுக்குகளாகப் பிரித்துக் கொள்ளுகிருர்கள். இதன்படி எல்லா அடுக்குப் பாறைகளும் சேர்ந்து மொத்தம் 70 மைல் பருமன் உள்ளதாக மதிப்பிட்டிருக்கின்றனர். முதலில் இப் பாறைகள் ஓர் ஆண்டிற்குள் எந்த அளவு உண்டாகின்றன என்பதைக் கண்டுபிடித்துக் கொள்கின்றனர். இந்த அளவிலிருந்து, மதிப்பீட்டிற்கு எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட அடுக்குகளின் காலத்தையும் அறிகின்றனர். இதனுல் அந்தப் பாறையில் உள்ள புதை படிவங்களின் காலத்தையும் கணிக்கின்றனர். இஃது ஒரு பழைய முறை. தற்காலத்தில் இது மிகச் சரியான கால அளவைக் கணிக்கப் பயன்படவில்லை.

(2) **புவி அச்சு மாற்ற முறை** (Astronomical method): பூமியின் அச்சானது பல வேறு காலங்களில் மாறுபாடுகளை அடைந்ததால், அந்த மாறுபாடுகள் மூலம் காலம் கணிக்கப்படுகின்றது. இந்த முறையும் தெளிவான முடிவுகளை அளிக்கவில்லை

(3) **வண்டல், களிமண், உறைபனி அடுக்குகள் மூலம் கணித்தல்** (Alluvium method or glacier method): புதை படிவங்களைச் சூழ்ந்துள்ள படிவுகளாகிய வண்டல், களிமண், உறைபனி ஆகியவை சில குறிப்பிட்ட காலங்களில் மட்டும் தோன்றியவை. ஆகையால், புதை படிவங்களுடன் இப் பொருள்கள் இருப்பதை வைத்துக் காலம் அறியலாம். இதுவும் முற்றிலும் சரியான மதிப்பீட்டிற்குப் பயன்படவில்லை.

(4) **மர வளைய முறை** (Tree Ring Method or Dendochronology): மரங்களின் தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில்

உள்ள வளையங்களைக் கொண்டு புதை உயிரியின் காலம் கணிக்கப் படுகிறது. இந்த முறையினால் சில குறிப்பிட்ட காலங்களில்தான் சில வளையங்கள் தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகிறது. இதன் உதவியால் காலத்தைச் சில ஆயிரமாண்டுகள் வரை மதிப் பிடலாம்.

(5) **ஆழ்கடலடி வண்டல் படிவு மூலம் கணித்தல்** (Estimation from ocean floor silt) : ஆதியில் ஆழ்கடலின் அடியில் பல காலங்களில் வண்டல் (silt) படிந்துள்ளது. இது எந்த அளவில் படிந்துள்ளது என்பதைக் கண்டறிவதன் மூலம் அந்த வண்டல் படிவில் காணப்படும் புதை படிவத்தின் காலத்தைக் கணிக்கலாம். இதனால் பூமியின் பல அடுக்குகளின் காலமும் அந்த அடுக்குகளில் உள்ள புதைபடிவத்தின் காலமும் கண்டுபிடிக்கப் படுகின்றன. ஆனால், இந்த முறையிலும் காலத்தை மதிப்பிடுவதில் சரியான முடிவுகள் ஏற்படவில்லை.

(6) **கதிரியக்க முறை** (Radio-active method) : அண்மை யில் சில ஆண்டுகளாக மிகுந்த அளவில் பயன்படுத்தப்படும் சரியான மதிப்பீடு தரும் முறை இதுவேயாகும். இம் முறையில் கதிரியக்க மூலகங்களாகிய (Radio active elements) ஆக்டினியம் (Actinium), போலியம் (Polium), ப்ளூடோனியம் (Plutonium), ரேடியம் (Radium), தோரியம் (Thorium), யுரேனியம் (Uranium) ஆகிய அரிய மூலகங்கள் பயன்படுகின்றன. இக் கதிரியக்கப் பொருள்களை, பாறைகள் உண்டான காலத்திலேயே அவற்றில் பொருத்தப்பட்ட 'மேம்பாடான காலம் காட்டிகள்' (excellent clocks) என்கின்றனர். இப் பொருள்கள் பாறைகளிலேயே உள்ளன. ஒவ்வொரு கதிரியக்க மூலகமும் "அரை வாழ்க்கை" (Half life) என்னும் முக்கியப் பண்புடையது. ஒரு மூலகத்தின் அரை வாழ்க்கை என்பது அதனுடைய எடையில் பாதிமட்டும் மற்றொரு மூலகமாக மாறுவதற்குத் தேவைப்படும் நேரம் ஆகும். இந்த மாற்றம் மெதுவாகப் படிப்படியாக நடக்கக்கூடியது. இவை பாறையில் இருக்கையில் வெப்பம், அழுத்தம் ஆகிய வற்றினால் பாதிக்கப்படாததாகையால், இந்த முறை மூலம் ஆராய்வது எளிதாகிறது. ஒரு கதிரியக்கப் பொருளின் தொடக்க அளவும் (initial proportion), அதனுடைய அரை வாழ்க்கையும் தெரிந்தால், கதிரியக்கச் செயல் நடைபெற்ற கால அளவையும் அதன் மூலம் பாறைகளின் காலத்தையும் (date of rock) அறியலாம். இம் முறைக்குக் 'கதிரியக்க முறையில் காலம் அறிதல்' (Radio-active dating) என்று பெயர். கதிரியக்கப் பொருள்கள் என்பவை சாதாரண மூலகங்களைவிட அதிகமான அணு எடை

உடையவை. இதனுல் அவற்றுக்குச் செயல்திறன் மிகுதியாக உள்ளது. கதிரியக்க முறையில் காலம் அறிதல், பல முறைகளில் அறியப்படுகிறது. அம் முறைகளாவன :

(அ) ஈய-யுரேனியம் முறை (Lead- Uranium method).

(ஆ) பொட்டாசியம்—ஆர்கான் முறை (Potassium-Argon method.

(இ) ருபீடியம்—ஸ்ட்ரான்ஷியம் முறை (Rubidium-Strontium method).

(ஈ) கரி 14 முறை (Carbon 14 method).

(அ) ஈய-யுரேனியம் முறை (Lead-Uranium method): போல்ட்வுட் (Boltwood) என்பவர் 1907-ல், 'கதிரியக்க முறையில் காலம் கணித்தல்' என்னும் முறையைக் கண்டறிந்தார். அவர் பயன்படுத்திய முறை இதுவேயாகும். இயற்கையில் யுரேனியம் இரு வடிவங்களாக உள்ளது. ஒன்று யுரேனியம் 238 என்றும், மற்ருென்று யுரேனியம் 235 என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. இந்த எண்கள் 238, 235 ஆகியவை அணு எடை (Atomic weigat)யைக் குறிக்கும். இதில் யுரேனியம் 238 என்பது யுரேனியம் 235ஐவிட 140 பங்கு செயல்திறன் மிக்கது. கதிரியக்கப் பரிசோதனைகளால் இது சிதைவுற்று (disintegration) முடிவில் ஈயம் உண்டாகிறது. இந்தக் கிரியையும், அதன் முடிவும், அதனுல் உய்த்துணரப்படும் (Inferences) காலமும் பின்வருமாறு :

யுரேனியம் 238...ஈயம் 206 (அரை வாழ்க்கை 405 மில்லியன் ஆண்டுகள்)

யுரேனியம் 235 .. ஈயம் 207 (அரை வாழ்க்கை 710 மில்லியன் ஆண்டுகள்)

இதிலிருந்து அறியப்படுவது யாதெனில், யுரேனியம் 238 ஆனது ஈயம் 206 ஆக மாறும் விகிதம், ஒரு கிராம் யுரேனியத்துக்கு 0·5 கிராம் ஈயம் வீதம் 4500 மில்லியன் ஆண்டுகளில் மாறுதல் அடைகிறது என்பதாகும். இந்தக் காலத்தை யுரேனியத்தின் அரை வாழ்க்கை என்கிருேம்.

(ஆ) பொட்டாசியம்-ஆர்கான் முறை (Potassium-Argon method) : இது ஈய-யுரேனியம் முறையைவிட எளியதாகவும், பின்பற்றத் தக்கதாகவும் உள்ள முறை. இது 1948-ல் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. பொட்டாசியம் என்னும் மிக இலேசான உலோகம்

கதிரியக்கமுள்ள, பொடாசியம் 40 என்னும் ஓரகத்தனிமமாக (Isotope) இயற்கையில் உள்ளது. இது கதிரியக்கத்தினால் சிதறி ஞல் கால்சியம் 40 என்னும் பொருள் 88 சதவீதமும், ஆர்கான் 40 என்னும் வாயு 12 சதவீதமும் உண்டாகின்றன. இதன் அரை வாழ்க்கைக் காலம் 1350 மில்லியன் ஆண்டுகள் என்கின்றனர். உண்டாகும் ஆர்கானின் அளவுக்கும், பொடாசியத்தின் அள வுக்கும் ஏற்றபடி பாறைகளின் வயது கணக்கிடப்படுகிறது.

(இ) ருபீடியம் — ஸ்ட்ரான்ஷியம் முறை (Rubidium — Strontium method): இம் முறையில் மிகப் பண்டைக்காலத்துப் பாறைகளின் காலத்தை அறிய முடிகிறது. ஏனெனில், இயற்கை யில் உள்ள ருபீடியம்—87-ன் அரை வாழ்க்கை 6 மில்லியன் ஆண்டுகள் ஆகும். இந்தக் கதிரியக்கப் பொருள், கதிரியக்கச் செயலால் ஸ்ட்ரான்ஷியம் 87 ஐ உண்டாக்குகிறது.

(ஈ) கரி - 14 முறை (Carbon - 14 method): எந்தெந்தப் புதைபடிவங்கள் 40,000 ஆண்டுகளுக்குக் குறைந்த வயதுடை யவையோ அவற்றின் காலம் அறிய இது பயன்படுகிறது. லிப்பி (W. F. Libby) என்பவரும், அவருடைய சக ஆய்வாளர்களும் சேர்ந்து இம் முறையைக் கண்டுபிடித்தனர். கரி — 14 என்பது அம் மூலகத்தின் கதிரியக்க வடிவமாகும். வாயு மண்டலத்தின் மேல் அடுக்கிலிருந்து (upper strata of the atmosphere) மின்காந்த நுண்ணலைகள் (Cosmic rays) நைட்ரஜன்மீது கிரியை நடத்துவ தால், கரி—14 தொடர்ந்து உண்டாகிக்கொண்டேயுள்ளது. இவ்வாறு உண்டான கரி, பிராணவாயுடன் சேர்ந்த கதிரி யக்கக் கரியமிலவாயு (Radio-active Carbondioxide) வாக மாறி, அவ் வாயு எல்லாவித கரிமக் கூட்டுப்பொருள்களிலும் நுழைகிறது. தாவரங்களில் கரியமிலவாயு தன்மயமாக்கப்பட்டு (assimilated) அவற்றின் செல்களை வளர்க்க உதவுகின்றது. பின்பு விலங்குகள் தாவரங்களை உண்பதால் இவ் வாயு விலங்கு களின் உடலை அடைகிறது. விலங்கு உயிருடன் இருக்கும் காலம் வரையிலும் கரி-14-க்கும் சாதாரண கரிக் (கரி-12-க்கும்) கும் இடையே ஒரு சமநிலை (balance) உள்ளது. விலங்கு இறந் தால், கதிரியக்கக் கரி அதன் உடலுடன் செல்ல இயலாது. அதனால் எஞ்சியுள்ளள கரி - 14 என்னும் பொருளும் சிறிதாக மறைவதால், கரி-14-ன் அளவு குறைந்து நைட்ரஜனின் அளவு மிகுதியாகிறது. கரி-14-ன் அரை வாழ்க்கை 5568 ஆண்டுகள் எனக் கணக்கிட்டுள்ளனர். இந்தக் கால அளவு குறைவாயுள்ள தால், இம் முறை 40,000 ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்ட வயதுடைய புதைபடிவங்களை ஆராயப் பயன்படுவதில்லை.

புவியமைப்பியல் கால அட்டவணை (Geological Time table) : மேற்கூறிய பலவகைப்பட்ட காலக் கணிப்பு முறைகளுள், கதிரியக்க முறையின் மூலம் புவியமைப்பியல் வல்லுநர்கள் புதை படிவங்களின் வாழ்க்கைக் காலத்தைச் சரியான முறையில் கண்டறிந்துள்ளனர். அவர்கள் இவ்வாறுகப் பலவிதமான பாறைகளையும், படிவுகளையும், புதை உயிரிகளையும் கண்டறிந்தனர். அவர்களின் பலவித பரிசோதனைகள், கண்டுபிடிப்புகள் ஆகியவற்றின் முடிவாக, பல யுகங்களையும், காலங்களையும், அக் காலங்களில் இருந்த புவியமைப்பையும், விலங்கினங்களையும் காண்பிக்கும் வகையில் ஒரு புவியமைப்பியல் கால அட்டவணையை உருவாக்கினர். புவியமைப்பின் வரலாறு ஐந்து யுகங்களாகப் (Eras) பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவையாவன :

(1) மிகத் தொன்மையான விலங்குகளின் யுகம் (Archaeozoic era)

(2) எளிய அமைப்புள்ள விலங்குகளின் யுகம் (Proterozoic era)

(3) ஆதிகால விலங்குகளின் யுகம் (Palaeozoic era)

(4) இடைக்கால விலங்குகளின் யுகம் (Mesozoic era)

(5) அண்மைக்கால விலங்குகளின் யுகம் (Cenozoic era)

என்பன.

இவற்றில் மிகத் தொன்மையான விலங்குகளின் யுகம், எளிய அமைப்புள்ள விலங்குகளின் யுகம் ஆகிய இரண்டுமே சேர்ந்து கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலம் (Pre Cambrian period) எனப்படும்.

(1) **மிகத்தொன்மையான விலங்குகளின் யுகம்** (Archaeozoic era) : இந்த யுகத்தில்தான் தொடக்க கால உயிரிகள் உண்டாகியிருக்கலாம் என்னும் கருத்தில் இதைத் தொடக்ககால உயிரிகளின் யுகம் (Primal life era) என்று வழங்குகின்றனர். இது ஒரு பெரிய யுகமாக இருந்திருக்கலாம் என்றும், இதில் உண்டான விலங்குகளின் உடலில் கடினமான பகுதிகள் எதுவும் இல்லாமையால்தான் அவ் விலங்குகள் பெரும்பாலும் புதை படிவங்களாகக் காணக் கிடைக்கவில்லை என்றும் கூறலாம். இது 10,000 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் பூமி தோன்றிய காலத்திலிருந்து தொடங்கி ஏறத்தாழ 3000 மில்லியன் ஆண்டுகள் வரைத் தொடர்ந்து வந்த யுகமாகக் கருதப்படுகிறது. இந்த யுலகத்தில் இருந்த பூமியமைப்பு, முதுகெலும்பற்ற விலங்குகள் ஆகியவற்றை அட்டவணையில் காணலாம்.

(2) **எளிய அமைப்புள்ள விலங்குகளின் யுகம்** (Proterozoic era) : இந்த யுகத்தில் முதல் நிலை அல்லது தாழ்நிலை உயிரிகள் (Primitive life) உண்டாகியிருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. இது ஏறத்தாழ 3000 மில்லியன் ஆண்டுகள் முதல் 500 மில்லியன் வரைத் தொடர்ந்து வந்த மிகத் தொன்மையான விலங்குகளைக் கொண்டது. இதில் உண்டான உயிரிகள் தாழ்நிலை அல்லது முதல் நிலையிலுள்ள உயிரிகளாக இருப்பதால், அவற்றில் இருந்து தான் மற்ற விலங்குகள் உண்டாகியிருக்கலாம் என்று உறுதியாக நம்ப இடமுண்டு. இந்த யுகத்தில் இருந்த சூழ்நிலைகள் பலவிதமாக மாறியதாகவும், அதன் காரணமாகப் பல புதை படிவங்கள் அழிந்துவிட்டன என்றும் கூறப்படுகிறது. எனினும், எஞ்சி இருந்த விலங்குகளில் பலவேறுபாடுகள் ஏற்பட்டதால், முக்கிய விலங்கினத் தொகுதிகள் (Phyla) தோன்றியிருக்கலாம் எனப்படுகிறது. இந்த யுகத்தில் பூமி அமைப்பையும், விலங்குகளைப் பற்றியும் அட்டவணை மூலம் அறியலாம்.

(3) **ஆதிகால விலங்குகளின் யுகம்** (Paleozoic era) : இந்த யுகத்தில்தான் புதை படிவங்களின் எண்ணிக்கையும், வகைகளும் நிறைந்த அளவில் உள்ளன. இது ஏறத்தாழ 500 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்து 205 மில்லியன் ஆண்டுகள் வரை உள்ள யுகம் ஆகும். இதில் பல காலங்கள் உள்ளன. அவையாவன :

(1) கேம்பிரியன் காலம் (Cambrian period)
(2) ஆர்டோவிசியன் காலம் (Ordovician period)
(3) சைலூரியன் காலம் (Silurian period)
(4) டிவோனியன் காலம் (Devonian period)
(5) மிசிசிபியன் காலம் (Mississipian period)
(6) பென்சில்வேனியன் காலம் (Pennsylvanian period)
(7) பெர்மியன் காலம் (Permian period).

இவற்றில் ஒவ்வொரு காலமும், சில மில்லியன் ஆண்டுகளைக் குறிக்கும். இந்த ஒவ்வொரு காலமும், பரிணாமத்தில் ஒவ்வொரு நிலையாக (Stage) உள்ளதால், ஒவ்வொன்றிற்கும் இவ்வாறு பெயரிட்டுள்ளனர். இவற்றில் ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள ஆண்டுகளின் எண்ணிக்கையும், அக் காலங்களில் இருந்த பூமியின் நிலைகளையும், முதுகெலும்பற்ற விலங்குகளையும் அட்டவணைமூலம் அறியலாம். இவற்றில் மிசிசிபியன் காலம், பென்சில்வேனியன் காலம் ஆகிய இரண்டையும் சேர்த்துக் கரிமக் காலம் (Carboniferous period) என்கின்றனர். ஏனெனில், அக் காலங்களில் பூமியில் கரி மிகுதியாக இருந்ததால் இப் பெயர் இடப்பட்ட

தெனலாம். இந்த ஏழு காலங்களில் மிகவும் முந்தைய காலம் கேம்பிரியன் காலம் ஆகும். இவற்றில் மிகப் பிந்தைய காலம் பெர்மியன் காலம் ஆகும்.

(4) நடுக்கால விலங்குகளின் யுகம் (Mesozoic era) : ஆதிகால விலங்குகளின் யுகத்தினை அடுத்துள்ள யுகம் நடு யுகம் அல்லது நடுக்கால விலங்குகளின் யுகம் எனப்படுகிறது. இதை 3 காலங்களாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன :

(1) ட்ரையாஸிக் காலம் (Triassic period)

(2) ஜுராஸிக் காலம் (Jurassic period)

(3) க்ரெடேசியஸ் காலம் (Cretaceous period) என்பன.

இவற்றில் ட்ரையாஸிக் காலந்தான் மிக முந்தைய காலம் ஆகும். க்ரெடேசியஸ் காலம் (Cretaceous period) மிகப் பிந்தைய காலம் ஆகும். இந்த யுகம் 205 மில்லியன் ஆண்டுகளின் முன்பிருந்து 75 மில்லியன் ஆண்டுகள் வரைத் தொடர்ந்த யுகம் ஆகும். இதில் அடங்கும் காலங்களையும், அக் காலங்களில் இருந்த பூமியின் அமைப்பையும் முதுகெலும்பற்ற விலங்குகளையும் பற்றி அட்டவணை மூலம் அறியலாம்.

(5) அண்மைக்கால விலங்குகளின் யுகம் (Cenozoic era) : இது 75 மில்லியன் ஆண்டுகள் முதல் இன்று வரை தொடர்ந்து வரும் யுகமாகும். இதில் 75 மில்லியன் ஆண்டுகளின் முன்பிருந்து 1 மில்லியன் ஆண்டு வரை உள்ள 74 மில்லியன் ஆண்டுகளை மூன்றும் நிலைக்காலம் (Tertiary period) என்றும், மில்லியன் ஆண்டுகளிலிருந்து இன்றுவரை உள்ள காலத்தை நான்காம் நிலைக்காலம் (Quarternary period) என்றும் கூறுகின்றனர். இந்த ஒவ்வொரு காலத்திலும் பல பருவங்கள் உள்ளன. மூன்றும் நிலைக்காலத்தில் அடங்கும் பருவங்கள் :

(1) பாலியோசீன் (Palaeocene)

(2) இயோசீன் (Eocene)

(3) ஆலிகோசீன் (Oligocene)

(4) மயோசீன் (Miocene)

(5) ப்ளியோசீன் (Pliocene) என்பன.

நான்காம் நிலைக்காலத்தில் அடங்கும் பருவங்கள் :

(1) ப்ளிஸ்டோசீன் (Pleistocene)

(2) அண்மைப் பருவம் (Recent) என்பன.

இப் பருவங்கள் ஒவ்வொன்றினுடைய ஆண்டுகளின் அளவும், அப்போது பூமி இருந்த நிலையும், வாழ்ந்த முதுகெலும்பற்ற உயிரிகள் பற்றியும் அட்டவணை மூலம் அறியலாம்.

புவியமைப்பியல் கால அட்டவணையும், பூமியின் நிலை, பலகாலங்களில் இருந்த முதுகெலும்பற்றவை ஆகியவையும்

ஆண்டுகள் மில்லியனில்	யுகங்கள் Eras	காலங்கள் Periods	பருவங்கள் Epochs	பூமியின் நிலை	தோன்றிய அல்லது படிவமலர்ச்சியுற்ற அல்லது அழிந்த முதுகெலும்பற்ற விலங்குகள்
10000	மிகத் தொன்மையான யுகம் (Archaeozoic)	கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலம் (Pre-Cambrian)		எரிமலைச் செயல் (Volcanic activity) மிகுதியாக இருந்தது. இரும்புப் படிவு, சலவைக்கல்(Marble), கிராபைட் என்னும் கரிப்படிவு உண்டு.	முதல் உயிரி தோன்றியிருக்கலாம் என்று ஒரு கருத்து இருப்பினும், அதற்கு ஆதாரமான புதை படிவங்கள் சரிவரக் காணவில்லை. கரிமம் மட்டுமே ஏதோ ஓர் உயிரி இருந்ததற்கு ஆதாரமாக உள்ளது.
3000	எளிய அமைப்பு உள்ள விலங்குகளின் யுகம் (Proterozoic)			வண்டல் படிவு மிகுந்த அளவில் இருந்திருக்கும். எரிமலைச் செயலும் மிகுதி மண் அரிப்பு (soil erosion) மிகுதியாக இருந்தது.	கடலில் முதலாவதாக ஒருசெல் உயிரிகள் தோன்றின. புதை படிவங்களாக உள்ள கடற் பஞ்சுகளின் நுண்முட்கள் (sponge spicules), ஜெல்லி மீன் பதிவுகள், மிதவை உயிரிகள், ஓர் எளிய ப்ராக்கியோபாட் (Brachiopod) விலங்கின் புதை படிவம் கிடைத்துள்ளது.
500	ஆதிகால விலங்குகளின் யுகம் (Paleozoic)	கேம்பிரியன் (Cambrian)		தாழ்ந்த நிலம், கடலுக்குச் சிறிது மட்டும் நிலம் இருந்தது.	பல தொகுதிகளைச் சேர்ந்த முதுகெலும்பற்றவற்றின் முதல் நிலை விலங்குகள் ஆர்க்கியோசயாதிடுகள் (Archaeocya-

500	ஆதிகால விலங்குகளின் யுகம் (Paleozoic Era)	கேம்ப்ரியன் (Cambrian)			thids) என்றும் கடற்பாசிகள் மிகுந்த அளவில் உலகம் முழுதும் பரவி இருந்து, இக் காலத்தின் நடுவில் அழிந்தன. பலவகை பிராக்கியோபோடாக்கள் தோன்றின. பலவகை மிருதுவான உடலுடைய புழுக்கள் உண்டாயின. முக்கூற்றுடலிகள் (Trilobity) தோன்றி, சிறப்பாகப் படிமலர்ச்சியுற்றன. சில முட்தோலிகள் தோன்றி வாழ்ந்தன. க்ராப்டோலைட்டுகள் (Graptolites) என்னும் அரை முதுகு நாணுடையன தோன்றின. இவை முதுகெலும்பற்றவை போன்றும், முதுகு நாணுள்ளவை போன்றும் உள்ளன.
425		ஆர்டோவிசியன் (Ordovician)		நிலப்பகுதி நீரில் மூழ்கியது. வடதுருவத்தில் கூட வெப்ப நிலை உண்டாகியது.	ஃபொராமினிஃபெராக்களின் தோற்றம். முதல் பவளங்களும் பவளப் பாறைகளும் (Coral reefs) உண்டாயின. ப்ரையோசோவாக்கள் நிறைய அளவு வாழ்ந்தன. பலவகை ப்ராக்கியோபோடாக்கள் வாழ்ந்தன. தலைக்காலிகள் ஓங்கியிருந்தன. எண்ணிலடங்காத அளவு பலவித முக்கூற்றுடலிகள் இருந்தன. க்ராப்டோலைட்டுகள் என்னும்

ஆண்டுகள் மில்லியனில்	யுகங்கள் (Eras)	காலங்கள் (Periods)	பருவங்கள் (Epoches)	பூமியின் நிலை	தோன்றிய அல்லது படிமலர்ச்சியுற்ற அல்லது அழிந்த முதுகெலும்பற்றவைகள்
425	ஆதிகால விலங்குகளின் யுகம் (Paleozoic Era)	ஆர்டோவிசியன் (Ordovician)			அரைமுதுகு நாணுடையன ஓங்கி நின்றன. கோனோடொன்டுகள் (Conodonts) என்னும் தனிப்பட்ட விலங்குப் பகுதிகள் எண்ணிலடங்கா அளவு மிகுந்து இருந்தன. இவை முதுகுநாணுள்ளவையா, முதுகெலும்பற்றவையா என்பதே ஐயப்பாடாக உள்ளது.
360		சைலூரியன் (Silurian)		பரந்த உள்நாட்டுக் கடல்கள் ; இருந்தன. தாழ்ந்த இடங்களில் வறட்சியாக இருந்தது.	பவளப்பாறைகள் நிறைய வளர்ந்து கடலில் பரவி இருந்தன. ஸ்பைரிஃபெரஸ் ப்ராக்கியோபோடாக்கள் (Spiriferous Brachiopods) மிகுதியாக உண்டாயின. ஆர்தோசெரடைட் (Orthoceratite) தலைக்காலிகள் என்பன அநேகமாக வாழ்ந்தன. முக்கூற்றுடலிகள் எண்ணில் குறைவுற்றன. டென்ட்ராய்டு க்ராப்டோலைட்டுகள் (Dendroid graptolites) என்னும் அரைமுதுகுநாணுடையவை தோன்றின.

325	ஆதிகால விலங்குகளின் யுகம் (Paleozoic Era)	டிவோனியன் (Devonian)		சிறு உள் நாட்டுக் கடல்கள் தோன்றின. நிலப்பகுதி உயர்ந்தது. உறைபனிப் பாளம் ஏற்பட்டது (glaciation)	உள்நாட்டுக் கடற்பஞ்சுகள் மிகுந்தன. பல்வேறு வகையான பவளங்கள் உண்டாயின. ஸ்பைரிஃபெரஸ் ப்ராக்கியோபாடுகள் சிறப்புற்றன. ஐந்து பக்கமுள்ள ப்ராக்கியோபாடுகள் (Pentamerous Brachiopods) அழிவுற்றன. முக்கூற்றுடலிகளும், க்ராப்டோலைட்டுகளும் அளவில் மிகவும் குறைந்தன.
280		மிசிசிபியன் (Mississipian)		இந்தக் காலத்தின் தொடக்கத்தில் ஈரமுள்ள வானிலையும் சிறிதளவு வெப்பமும் இருந்தன. பாதி காலத்தில் நிலத்தின் உயரம் மிகுந்ததால், வானிலை குளிர்ந்தது.	சுண்ணும்பினுலான ஓடுடைய ஃபொராமினிஃபெராக்கள் முதன் முதல் தோன்றின. துளையுள்ள ப்ரையோசூவாக்கள், (Fenestrate Bryozoans), முள்ளுள்ள ப்ராக்கியோபோடாக்கள் உண்டாயின. கோனியோடைட்டுகள் (Goniodites) என்னும் மெல்லுடலிகள் தோன்றின. கடல் அல்லிகள் (Crinodis), ப்ளாஸ்டாய்டுகள் (Blastoids) ஆகியவை உச்ச நிலையில் இருந்தன. கோனேடான்டுகள் (Conodonts) என்னும் தனிப்பட்ட விலங்குப் பகுதிகள் எண்ணிக்கையில் மிகுந்தன. க்ராப்டோலைட்டுகள் அழிவுற்றன.

ஆண்டுகள் மில்லியனில்	யுகங்கள் (Eras)	காலங்கள் (Periods)	பருவங்கள் (Epochs)	பூமியின் நிலை	தோன்றிய அல்லது படிமலர்ச்சியுற்ற அல்லது அழிந்த முதுகெலும்பற்றவைகள்
250	ஆதிகால விலங்குகளின் யுகம் (Paleozoic Era)	பென்சில்வேனியன் (Pennsylvanian)		நிலப்பகுதி தாழ்ந்திருந்தது. கரி மிகுந்த சதுப்பு நிலங்கள் (Coal swamps) உண்டாயின. கரி உண்டாகும் மரங்கள் உச்சநிலையில் இருந்தன.	ஒருசெல் உயிரிகளாகிய ஃப்யூசுலினிடுகள் (Fusulinids) ஓங்கி இருந்தன. சிறு கிண்ணம் போன்ற பவளங்கள் மிகுந்திருந்தன. அநேக துளையுள்ள ப்ரையோசூவாக்கள் இருந்தன. முள்ளுள்ள ப்ராக்கியோ போடாக்கள் ஓங்கிய நிலையில் இருந்தன. எண்ணிலடங்காத அளவு கோனோடான்டுகள் வாழ்ந்தன. முதல் கணுக்காலிகள் உதயமாயின.
230		பெர்மியன் (Permian)		நிலப்பாகங்கள் மிகவும் உயர்ந்தன. இதனால் அப்பலேஷியன் மலைத்தொடர் தோன்றிற்று என்கின்றனர். உறைபனிப் பாளங்கள் (glaciation) தோன்றின. சில இடங்களில் வறட்சி ஏற்பட்டது.	ஆதிகால விலங்குகளின் யுகத்தின் கடைசிப் பகுதியான இதில், அந்த யுகத்தின் விலங்குகள் பல அழிவுற்றன. ஃப்யூசுலினிட் ஒருசெல் உயிரிகள் (Fusulinid protozoans) சிறிது காலம் ஓங்கியிருந்து பிறகு அழிவுற்றன. சில முள்ளுள்ள ப்ராக்கியோபோடாக்கள் மட்டும் இருந்தன. முக்கூற்றுடலிகளில் ஒருசில மட்டும் கடைசியாக வாழ்ந்தன.

205	நடுக்கால விலங்குகளின் யுகம் (Mesozoic Era)	ட்ரையாசிக் (Triassic)		உலகின் பல பகுதிகளில் பரந்த வெளிகள் தோன்றின. உலகின் பல கண்டங்கள் உண்டாயின.	செரடைட்டுகள் (Ceratites) என்னும் மெல்லுடலிகள் அழிந்தன. உண்மையான அம்மோனைட்டுகள் (True ammonites) என்னும் மெல்லிடலிகள் தோன்றின. சில ஃபொராமினிஃபெராக்கள், பவளங்கள், ப்ரையோசூவாக்கள், ப்ராக்கியோபோடாக்கள் வாழ்ந்தன.
165		ஜுராஸ்ஸிக் (Jurassic)		இதனை மலைகள் உண்டான காலம் எனலாம். இதில் சில கண்டங்கள் தோன்றின. கடலின் ஆழம் குறைந்தது.	அம்மோனைட்டுகள் மிகவும் உயர்ந்த நிலையில் இருந்தன. பெலம்னைட்டுகள் (Belemnites) என்னும் தலைக்காலிகள் ஓங்கி இருந்தன. சிப்பி (Oyster) போன்ற கலப்பைக் காலிகள் (Pelecypods) தோன்றின. சில ப்ரையோசூவாக்களும், சில ப்ராக்கியோபோடாக்களும் இருந்தன. பவளங்கள் மிகக் குறைவு.
135		க்ரெடேசியஸ் (Cretaceous)		இதைச் சுண்ணும்புக் காலம் என்கின்றனர். இந்தக் காலத்தில் தான் சுண்ணும்புக் களிப்பாறைகளும் (shales) தோன்றின.	அம்மோனைட்டுகள் அழிவுற்றன. நீர் மேற்புற மிதவை உயிரிகளாகப் பல ஃபொராமினிஃபெராக்கள் தோன்றின. மெல்லுடலிகள்தாம் இந்தக் காலத்தின் முக்கிய விலங்குகள். இந்தக் காலமே, இதற்குமுன் உண்டாகாத எல்லாவகை

ஆண்டுகள் மில்லியனில்	யுகங்கள் (Eras)	காலங்கள் (Periods)	பருவங்கள் (Epochs)	பூமியின் நிலை	தோன்றிய அல்லது படிமலர்ச்சியுற்ற அல்லது அழிந்த முதுகெலும்பற்றவைகள்
135	நடுக்கால விலங்குகளின் யுகம் (Mesozoic Era)	க்ரெடேசியஸ் (Cretaceous)		இமயமலை, ராக்கிமலை, ஆண்டீஸ் மலை ஆகிய பெரிய மலைகள் தோன்றின. உள்நாட்டுக் கடல்களும் உண்டாயின.	முதுகெலும்பற்றவையும் தோன்றிய காலம் எனப்படுகிறது.
75	அண்மைக்கால விலங்குகளின் யுகம் (Cenozoic Era)	மூன்றும் நிலைக் காலம் (Tertiary)	பாலியோசீன் (Paleccene)	மலைகள் தேயத் தொடங்கின. பூமியின் வெப்பம் சிறிதளவு உயரத் தொடங்கிற்று.	தற்காலத்தில் வாழும் முதுகெலும்பற்றவை இந்த யுகத்தில்தான் பெரும்பாலும் தோன்றின. கடலில் பலவகை ஃபொராமினிஃபெராக்களும், ரேடியோலேரிக்களும் நிறைந்த அளவில் உண்டாயின. பவளங்கள் வெப்பநாடுகளின் கடல்களிலும், அவற்றைச் சார்ந்த அண்மை நாடுகளின் கடலிலும் மட்டும் வாழ்ந்தன. பலவகைப் புழுக்களின் பரிணமம் ஏற்பட்டது. ப்ரையோசூவா. பிராக்கியோபோடாக்களின் எண்ணிக்கை நாளடைவில் குறைந்தது. மெல்லுடலிகள், கடின ஓட்டுக்கணுக்காலிகள், எண்காலிகள் (Arachnids), முட்தோலிகள் எண்ணிலடங்காமல் உயர்ந்தன. மெல்லுடலி
60			இயோசீன் (Eccene)	மலைகள் தேய்ந்தன. உள்நாட்டுக் கடல்கள் மறைந்தன. பூமியின் வெப்பம் சற்று உயர்ந்திருந்தது.	
40			ஆலிகோசீன் (Oligc-cene)	நிலப்பரப்பு தாழ்ந்தது. வெப்பம் உயர்ந்	

40	அண்மைக்கால விலங்குகளின் யுகம் (Cenozoic Era)	மூன்ரும் நிலைக் காலம் (Tertiary)	ஆலிகோசீன் (Oligo-cene)	தது. காடுகள் மிகுதியாயின.	களும், கணுக்காலிகளும் தற்காலத்தில் அவற்றின் உச்சநிலையில் இருப்பதாகக் கருதப்படுகிறது.
30			மயோசீன் (Miocene)	வட அமெரிக்காவில் ஸீரா,: காஸ்கேட் மலைகள் தோன்றின. வட மேற்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணத்தில் எரிமலைச் செயல் நடந்தது. குளிர் உண்டு.	
10			பிளியோசீன் (Pliocene)	வடமேற்கு அமெரிக்காவில் எரிமலைச் செயல்கள் தொடர்ந்து இருந்தன. காடுகள் சீர்குலைந்தன. புல் வெளிகள் பரவின.	
1		நான்காம் நிலைக் காலம் (Quarternary)	பிளிஸ்டோசீன் (Pleistocene)	இதை, பெரிய உறைபனிப் பருவம் (Great Icy Epoch) எனலாம். நான்கு முறை உறைபனிப்	

ஆண்டுகள் மில்லியனில்	யுகங்கள் (Eras)	காலங்கள் (Periods)	பருவங்கள் (Epochs)	பூமியின் நிலை	தோன்றிய அல்லது படிமலர்ச்சியுற்ற அல்லது அழிந்த முதுகெலும்பற்றவைகள்
1	அண்மைக்கால விலங்குகளின் யுகம் (Cenozoic Era)	நான்காம் நிலைக்காலம் (Quarternary)	பிளீஸ்டோசீன் (Pleistocene)	பாளங்கள் (glaciers) உண்டாயின. பல தாவரங்கள் அழிந்தன.	
			அண்மைப் பருவம் (Recent)	பிளீஸ்டோசீன் பருவத்தின் கடைசி பனிக்கட்டிக் காலத்தின் முடிவு. சற்று வெப்பமான கால நிலை. மரங்கள் செறிந்த காடுகள் தோன்றின. கடினத் தண்டுள்ள செடிகள் சீர்குலைந்தன. பூண்டுகள் (Herbs) உண்டாயின.	

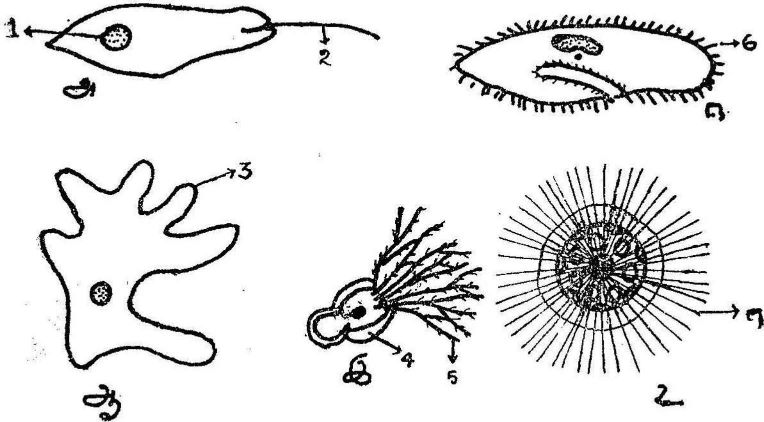
மேற்குறிப்பிட்ட முறைகளில் புதைபடிவங்களைப் பற்றியும், அவற்றின் காலம் பற்றியும் பல உண்மைகள் கண்டறியப் பட்டுள்ளன. 'பரிணாமம் என்பதை உடலாகக் கருதுவோமாயின், அதற்கான ஆதாரச் சட்டகமாகவோ அல்லது உயிரியாகவோ தொல்லுயிரியலைக் கருதலாம். எனினும், தொல்லுயிரியலும் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவில்தான் பரிணாமத்துக்கு ஒரு முழுச் சான்றாக உள்ளது. பல விலங்குகளின் தோற்றம் பற்றிய ஆய்வில் தொல் லுயிரியல் முழுச் சான்றாகப் பயன்படவில்லை. இதற்குக் காரணம் இணைப்புச் சங்கிலிகளாகக் (Connecting links) கருதப்படும் விலங்கு களின் புதைபடிவங்கள் இதுவரை கிடைக்கப் பெறாமையும், பல பண்டைய உயிரிகள், கடினப் பகுதிகள் இன்மையால், புதை படிவங்களாகப் பாதுகாக்கப்படாமலும் இருத்தலேயாகும். மேலும், இயற்கையில் ஏற்படும் பலவித மாற்றங்களின் காரணமாகவும் அவை அழிவுற்றிருக்கலாம் என்று நம்பப்படுகிறது. தற்காலத் தொல்லுயிரியல் ஆய்வாளர்கள், பண்டைய விலங்குகளின் உடலின் ஒரு சிறு பகுதி மட்டும் புதைபடிவமாகக் கிடைப்பினும், அதன் தோற்றம், அளவு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் விகிதாச் சாரமான முறையில் அவ் விலங்கின் முழு உருவையும் ஊகித்து வரைகின்றனர். ஓரளவுக்கு இந்த ஆய்வில் ஊகம் இருப்பினும், கிடைத்திருக்கும் புதைபடிவச் சான்றுகள் சில உண்மைகளை உரைக்கின்றன என்பது திண்ணம். இன்னும் எதிர்காலத்தில் பல புதைபடிவ ஆய்வாளர்களின் விடாமுயற்சியினால் தோண்டி எடுக்கப்படும் தொல்லுயிரிகள், தொல்லுயிரியலை முழுமை பெற்ற சான்றாக மாற்றும் என்பதில் ஐயமில்லை.

2. ஒருசெல் உயிரிகள்

(Phylum Protozoa)

ஒருசெல் உயிரிகள் என்பவை மிகவும் எளிய அமைப்புடைய, முதல்நிலை உயிரிகள் அல்லது முன்னுயிரிகள் ஆகும். இவை ஒரேசெல்லினால் ஆனவை. இவற்றில் திசுக்கள், உறுப்புகள் முதலியன இல்லை. ஓர் உயிரியானது ஒரு மைக்ரான் (மைக்ரான் என்பது $\frac{1}{1000}$ மி. மீ.) முதல் சில மி. மீ. வரை அளவுடையது. இவற்றில் சைட்டோபிளாசமும் (Cytoplasm), ஓர் உட்கருவும் உள்ளன. சைட்டோபிளாசமும் உட்கருவும் சேர்ந்து செல் உடல் (Cytosome) எனப் பெயர் பெறும். அமீபா போன்ற சிலவற்றில் பிளாஸ்மாலெம்மா (Plasmalemma) என்னும் மிக மெல்லிய சவ்வு சைட்டோபிளாசத்தைச் சூழ்ந்து உள்ளது. இச் சவ்வு வளையக் கூடியது. ஆதலால், இவ் விலங்கின் தோற்றம் நிலையானதல்ல. ஆனால், இன்னும் சில ஒருசெல் உயிரிகளில் தனித் தன்மை வாய்ந்த பருமனான, வளையாத உறையாகிய பெள்ளிகிள் (Pellicle) உள்ளது. போலிக்கால்கள் (Pseudopodia) என்னும் தற்காலிக நீட்சிகள் சைட்டோபிளாசம் உடலின் சில பகுதிகளை நோக்கி நகருவதால் உண்டாகின்றன. இந்த உறுப்புகள் இயக்கத்துக்கும், உணவு பிடிக்கவும் உதவுகின்றன. போலிக்கால்கள் கதுப்பு போன்ற போலிக்கால்கள் (Lobose), வலைபோன்ற போலிக்கால்கள் (Reticulopodia), அச்சுக்கால்கள் (Axopodia), இழை போன்ற போலிக்கால்கள் (Filopodia) எனப் பலவகைப்படும். சில ஒரு செல் உயிரிகளில், நீள் இழைகள் (Flagella), குற்றிழைகள் (Cilia) மயோநீம்கள் (Myonemes) என்னும் தசை போன்ற இழைகள் இயக்கத்துக்கு உதவுகின்றன. குற்றிழைகள் மாறுபாடடைந்து சிர்ரை (Cirri) என்னும் நுண்ணுறுப்புகளாக மாறுகின்றன. சில ஒருசெல் உயிரிகள் முற்றிலும் விலங்கு போன்ற முறையில் (Holozoic) உண்ணுகின்றன. இன்னும் சில அவற்றின் உடலில் உள்ள குளோரோபில் மூலம் சூரியவொளியின் உதவியால் ஒளிச் சேர்க்கை (Photosynthesis) மூலம் ஸ்டார்ச்சு (Starch) என்னும்

மாவுப்பொருளைத் தயாரித்து உண்ணுகின்றன. இதற்கு முற்றிலும் தாவரம் போன்ற முறை (Holophytic) என்று பெயர்.



படம் 2.

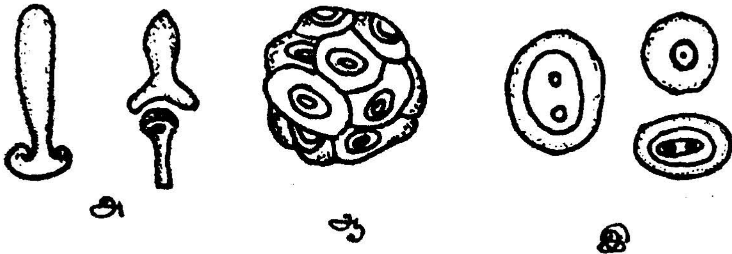
சில வகை ஒருசெல் உயிரிகளின் உருவ அமைப்பு

1. உட்கரு 2. நீள் இழை 3. போலிக்கால் 4. ஓட்டின் அறை 5. வலை போன்ற போலிக்கால்கள் 6. குற்றிழை 7. அச்சுக்கால்கள்

(அ) யூக்ளினா (ஆ) அமீபா (இ) அல்லக்ரோமியா (ஈ) பாரமீசியம் (உ) ஹீலியோசூவன்

ரேடியோலேரியா போன்றவற்றில் இதே செயலை அவ்வுயிரியில் இணைவாழ்வியாக உள்ள சூக்சாந்தெல்லே (Zooxanthellae) என்னும் மஞ்சள் செல்கள் செய்கின்றன. இதற்கு இணைவாழ்வு முறையில் உண்ணுதல் (Symbiotic nutrition) எனப் பெயர். வேறு சில, மற்ற உயிரிகளின் உடலில் வாழ்ந்துகொண்டு, தாம் சார்ந்துள்ள விலங்குகளுக்கு எவ்விதத் தீங்கும் விளைவிக்காமல் உண்ணுகின்றன. இதற்குச் சார்பு உயிரிகள் (Commensals) எனப் பெயர். சில ஒருசெல் உயிரிகள் மற்ற விலங்குகளின் கழிவுகளாகிய மலம் முதலியவற்றை உண்ணுகின்றன. இதற்குக் கழிவு உண்ணுதல் (Coprozoic nutrition) எனப் பெயர். இன்னும் சில இறந்து அழுகும் செடிகள், விலங்குகள் ஆகியவற்றை உண்ணுகின்றன. இவற்றுக்கு அழுகும் பொருள் உண்ணிகள் (Saprophytic and Saprozoic) எனப் பெயர். இவற்றில் 2 அல்லது 3 முறைகளில் ஒரே விலங்கு பல சூழ்நிலைகளில் உட்கொண்டால் அதற்குப் பலவகைகளில் உண்ணுதல் (Mixotrophic nutrition) எனப் பெயர். இவற்றில் இரத்த ஓட்ட மண்டலம் இல்லை. கழிவு நீக்கத்துக்கும், ஊடு கலப்பு ஒழுங்குப்பாட்டிற்கும் (Osmoregulation)

உதவ, சுருங்கும் நுண்குமிழிகள் (Contractile vacucles) என்னும் நுண்குமிழிகள் உள்ளன. உணர்ச்சிகளை அறிந்து செயல்பட நரம்பு மண்டலம் இவற்றில் இல்லை. ஆனால், சைட்டோபிளாசத்துக்கே, உணர்ச்சிகளை அறியும் திறன் உள்ளது. உணர்ச்சிகளை அறிவதன் மூலம் அது சுருங்கும். இயக்க உறுப்புகளும் உணர்ச்சி உறுப்புகளாகச் செயலாற்றுகின்றன. பால் இன உறுப்புகள் இவற்றில் இல்லை. பெரும்பாலும் பாலிலி இனப்பெருக்கம் (Asexual reproduction) நடக்கிறது. பால் இனப்பெருக்கமும் (Sexual reproduction) நடைபெறுகிறது. பாலிலி இனப்பெருக்கத்தில் பிளவுபடுதல் (fission), மொட்டு விடுதல் (budding) ஆகியவை நடைபெறுகின்றன. பால் இனப்பெருக்கம் (Sexual reproduction) என்பது இணைவு முறை இனப்பெருக்கமும் (Conjugation), சிங்காமி (Syngamy), எண்டோமிக்சிஸ் (Endomixis), ஆட்டோகமி (Autogamy) ஆகிய முறைகளில் நடைபெறுகிறது. பால் இனப்பெருக்கத்தின்போது எவையாகிலும் இரண்டு உட்கருவின் பகுதிகள் இணைகின்றன. இவ்வாறு இணைக்கக்கூடிய பகுதிகளே விந்தணு (sperm), அண்டம் (ovum) ஆகிய செல்களைப் போன்று செயல்படுகின்றன. ப்ளாஸ்மோடியத்தில் (Plasmodium) பெரிய இனச்செல் (Macrogametocyte), சிற்றினச் செல் (Microgametocyte) ஆகிய இரு செல்கள் உண்டாகி அவை சேருகின்றன.



படம் 3.

ஆழ்கடலடிப்படிவுகளில் கிடைக்கப்பெற்ற சுண்ண உடல்கள்
(அ) ராப்டோலித்துகள் (ஆ) காக்கோஸ்பியர் இ) காக்கோலித்துகள்

சில ஒருசெல் உயிரிகளில் உடலை மூடிக்கொண்டு ஓர் ஓடு (Shell) உள்ளது. இவ்வோடு செல்லுலோஸ் (Cellulose), டெக்டின் (Tectin), மணல் (Silica), சுண்ணும்புப் பொருள் (Calcareous matter) ஆகியவற்றால் ஆனது. எல்பீடியம் (Elphidium), க்ளோபிஜெரினா (Globigerina) போன்றவற்றில் இவ் வோடு பல அறைகளாகப் பிரிந்து இருக்கும். இவ் வோட்டில் பல துளைகள் இருப்பதுண்டு. அந்தத் துளைகளின் வழியே போலிக்கால்கள் வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். இதைத்

தவிர உறை (envelope), கடின உறை (lorica) ஆகிய உறைகளும் உடலை மூடியிருப்பதுண்டு. இவை கைடினாலானவை. சில உயிரிகளில் இந்த உறைக்கு ஆதாரமாக மணல் துகள்களோ அல்லது நுண் சுண்ணத் தகடுகளோ (Calcareous plates) உள்ளன. இவற்றுக்குக் காக்கோலித்துகள் (Caccoliths) எனப் பெயர். இதைத் தவிர ராப்டோலித்துகள் (Raobdoliths), காக்கோஸ்பியர்கள் (Coccospheres) என்பனவும் ஒருசெல் உயிரிகள் என்று சில அறிவியல் வல்லுநர்கள் கூறுகின்றனர். இன்னும் சிலர் அவற்றைப் பாசிகள் (Algae) எனும் செடிகள் என்கின்றனர். ஹீலியோசூவா (Heliozoa) எனும் சூரிய நுண் விலங்குகளிலும் (Sun-animalcule), ரேடியோலேரியாவிலும் (Radiolaria) மணல் பொருளால் ஆன உறைகளும், அதில் மணலாலான நுண் முட்களும் (spicules) உள்ளன. இவற்றைத் தவிர இதர ஒருசெல் உயிரிகளில் சில படிகங்களும், துகள்களும் உள்ளன. இவை சிதை மாற்றத்தினால் (Katabolic) உண்டாவன. இப் படிகங்கள் ஒரு மைக்ரான் முதல் 30 மைக்ரான் (30μ) வரை நீளம் உடையன. இவை கால்சியம் பாஸ்பேட், கால்சியம் குளோரோபாஸ்பேட் (Calcium chlorophosphate), கார்பனேட்டுகள், ஆக்ஸலேட்டுகள்(Oxalates), யூரேட்டுகள் (Urates) ஆகியவற்றால் ஆனவை. ஃபொராமினிஃபெராக்களில் இந்த ஓட்டின் வெளிப்புறம் சைடோபிளாசம் வந்து, அது வலைபோன்ற போலிக்கால்களாக (Reticulopodia) மாறியுள்ளது.

ஒருசெல் உயிரிகளில் தற்காலத்தில் உயிருடன் உள்ளவை 15,000 இனங்கள் என்றும், அழிவுற்ற புதை உயிரிகளாகக் காணப்படுபவை 20,000 இனங்கள் வரை இருக்கலாம் என்றும் கூறுகிறார்கள். கடலில் வாழும் குளோபிஜெரினா (Globigerina), ரேடியோலேரியா (Radiolaria) ஆகியவை இறந்தால் அவற்றின் ஓடுகள் கடலடியில் சென்று படிந்து ரேடியோலேரியன் ஊஸ் (Radiolarian ooze), குளோபிஜெரினா ஊஸ் (Globigerina ooze) ஆகியவையாகின்றன. இதேபோல் அழிவுற்ற பண்டைய ஃப்யூசுலினா என்னும் உயிரிகளின் கடலடிப் படிவுகள் ஃப்யூசுலினாச் சுண்ணாம்புக் கற்கள் (Fusuline lime stones) என வழங்கப்படுகின்றன. இது பென்சில்வேனியன் (Pennsylvanian) காலத்தைச் சேர்ந்தது. க்ரெடேசியஸ் காலத்திலும் (Cretaceous period), மூன்றாம் நிலைக்காலத்திலும் (Tertiary period) வாழ்ந்த ஃபொராமினிஃபெராக்களின் கடலடிப் படிவுகள் சுண்ணாம்புக் கற்களாகக் கிடைத்துள்ளன. சில அண்மை யுகத்தில் வாழ்ந்த ரேடியோலேரியாக்களின் புதைபடிவத்தைத் தாங்கியுள்ள பாறைகள் ரேடியோலேரைட்டுகள் (Radiolarites) எனப்படுகின்றன.

பூமியில் முதலில் உண்டான உயிர், எளிய குளோரோபில் கொண்ட செடி என்றும், அதன் பின்னர் தோன்றியவை எளிய ஒருசெல் உயிரிகளாகிய விலங்குகள் என்றும் கருதப்படுகிறது. ரேடியோலேரியாக்களின் புதைபடிவங்கள் கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்தின் பாறைகளிலிருந்து கிடைத்துள்ளன. ஆனால், இந்தப் புதைபடிவங்களைத் தாங்கியுள்ள பாறைகளின் காலம் பற்றியும், இவை உண்டான விதம் பற்றியும் மிகுந்த ஐயம் உள்ளது. இதைப் போன்றே கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்து ஃபொராமினிஃபெராக்களின் புதைபடிவங்களைப் பற்றியும் ஐயப்பாடு உள்ளது. எனவே, கிடைத்துள்ள தெளிவான சான்றுகளின்படி, முதன்முதல் உண்டான ரேடியோலேரியாக்கள் கேம்பிரியன் காலத்தின் முன்பகுதியில் (Lower Cambrian) தோன்றியிருக்கலாம் எனப்படுகிறது. அதற்கு முற்பட்ட காலத்தில் வாழ்ந்த விலங்குகளைப் பற்றி தெளிவான கருத்து இல்லை.

ஒருசெல் உயிரிகளின் வகைபாடு (Classification) : ஃக்யூடோ (Kudo, 1946), என்பவர் தொல்லுயிரியலுக்கும் உதவும் வகையில் ஒருசெல் உயிரிகளில் தற்போது வாழ்கிற விலங்குகளையும், அழிவுற்ற முந்தைய விலங்குகளையும் குறிப்பிட்டு வகைபாடு செய்துள்ளார். அவர் செய்துள்ள வகைபாடு தொல்லுயிரியலுக்கு மிகவும் முக்கியமானதாகும். அந்த வகைபாடு பின்வருமாறு :

ஒருசெல் உயிரிகளை 5 வகுப்புகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை யாவன :

(1) நீள் இழையுடையவை (Mastigophora)

(2) ரைசோபோடா (Rhizopoda) அல்லது சர்கோடைனா (Sarcodina)

(3) ஸ்போரோசூவா (Sporozoa)

(4) குற்றிழையுடையவை (Ciliata)

(5) சக்டோரியா (Suctoria)

வகுப்பு 1 : நீள் இழையுடையவை (Flagellata or Mastigophora) : இவற்றில் பல தனித்து வாழ்வனவாகவும், சில ஒட்டுண்ணிகளாகவும் உள்ளன. இவற்றில் பெரும்பாலும் ஓர் உட்கரு உள்ளது. சிலவற்றுள் பல உட்கருக்கள் (Multinucleated) உள்ளன. சிலவற்றில் உடல் ஒரு கடின உறையினுள் மூடப்பட்டுள்ளது. இவற்றில் சில நன்னீரிலும், சில கடலிலும் வாழ்வன. இவை பெரும்பாலும் நீர்மேற்புற உயிரிகள் அல்லது மிதவை உயிரிகள் ஆகும் (Planktonic forms). நீள் இழையுடையவற்றை

10 வரிசைகளாகப் பகுத்துள்ளனர். அவற்றின் பண்புகளையும், புதைபடிவங்கள் உண்டா, இல்லையா என்பதைப்பற்றியும் கீழே காணலாம்.

வரிசை (1): க்ரைஸோமொனடைனா (Chrysomonadina) : இவை நன்னீரிலோ கடலிலோ வாழ்பவை. பெரும்பாலும் இவை மிதவை உயிரிகளாக வாழ்கின்றன. இவை மிக நுண்ணிய உயிரிகள். இவற்றில் சில குடும்பங்களைச் சேர்ந்தவை கடினமான உடற்பகுதிகளைப் பெற்றிருக்கின்றன. அவ்வாறான பண்டைய உயிரிகளாகிய காக்கோலித்திடே (Caccolithidae), சிலிகோ-ஃப்லஜெல்லிடே (Silicoflagellidae) என்னும் குடும்பங்களைச் சேர்ந்தவற்றின் புதை உயிரிகள் கிடைத்துள்ளன.

வரிசை (2): க்ரிப்டோமொனடைனா (Cryptomonadina) : இவை நன்னீரிலோ, கடலிலோ வாழ்கிற நீந்தக்கூடிய அல்லது ஊர்ந்து செல்லும் ஒருசெல் உயிரிகள். இவற்றில் உருவ அமைப்பு நிலையானது. இவற்றில் ஒரு குடும்பத்தைச் சேர்ந்த உயிரிகளில் செல்லுலோசினாலான வட்டமான உறை (cyst) உள்ளது. இவற்றின் புதைபடிவங்கள் எதுவும் கிடைக்கவில்லை.

வரிசை (3): பைடோமொனடைனா (Phytomonadina) : இவை நீர்ப்பாசிகள் போன்றவை. பல நீள் இழைகள் உடையவை. இவற்றில் சில காலனி (Colony) களாக வாழ்பவை. செல்லுலோசினாலான சவ்வு உடலைச் சூழ்ந்துள்ளது. இவற்றின் புதை படிவங்கள் எதுவும் காணப்பெறவில்லை.

வரிசை (4): யூக்ளினாய்டினா (Euglinoidina) : இவை அளவில் பெரியவை. ஒரு நீள் இழையைப் பெற்றுள்ளன. உடல் நீள மானது. நிலையான உருவம் உள்ளவை. இதன் உடற்சுவர் பாதுகாக்கப்படமுடியாத மிருதுவான சவ்வு ஆகும். இதன் புதை உயிரிகள் பால்டிக் பகுதியில் (Baltic) உள்ள கிரிடேசியஸ் பருவத்தைச் சேர்ந்த சிக்கி முக்கிக்கல் உருண்டைகளிலும் (Flint nodules), அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளின் மேற்குப் பகுதியில் உள்ள பச்சை ஆற்றில் உள்ள (Green River) இயோசீன் (Eocene) பருவத்தின் களிப்பாறைகளிலும் (Shales), மடகாஸ்கர் தீவில் உள்ள ப்ளியோசீன் பருவங்களின் பாறைகளிலும் காணப் படுகின்றன.

வரிசை (5): குளோரோமொனடைனா (Chloromonadina) : இவை ஒற்றை உட்கருவுடைய, பச்சையம் கொண்ட நீள் இழை யுடையவை. இவற்றின் புதைபடிவங்கள் ஒன்றும் இதுவரை கிடைக்கவில்லை.

வரிசை (6): டைனோஃப்ளஜெல்லேடா (Dinoflagellata): இவை இரட்டை நீள் இழையுடையவை. இவை கடலில் வாழ்வன. உடலை மூடிக்கொண்டு செல்லுலோசினாலான உறை ஒன்று உள்ளது. இவ் வுறை இரண்டு மெல்லிய ஓடுகளால் ஆனதாகவோ அல்லது பல சுண்ணத் தகடுகளால் (Calcareous plates) ஆனதாக வோ உள்ளது. இவை பெரிதும் நீர் மேற்புற உயிரிகள் அல்லது மிதவை உயிரிகள். நடுக்கால விலங்குகளின் யுகத்தில் ஜூராசிக் (Jurassic), க்ரெடேசியஸ் (Cretaceous) காலங்களின் படிவுகளி லிருந்து இவை ஐரோப்பாவில் கண்டு எடுக்கப்பட்டன.

வரிசை (7): ரைஸோமாஸ்டிஜைனா (Rhizomostigina): இவற்றில் சில எளிய அமைப்பையும், வேறு சில சிக்கலான அமைப்பையும் கொண்டவை. சிலவற்றில் நீள் இழைகளும், சிலவற்றில் போலிக் கால்களும் உள்ளன. இதனால் இவை நீள் இழையுடைய வற்றுக்கும், ரைசோபோடாக்களுக்கும் இடைப்பட்டவை எனக் கருதப்படுகின்றன. இவற்றின் புதை உயிரிகள் இதுவரை காணப் படவில்லை.

வரிசை (8): ப்ரோடோமொனடைனா (Protomonadina): இவை முக்கியமாக ஒட்டுண்ணிகளாக உள்ளவை. இவை நிலையுருவற்ற உடலுடையவை (Plastic body). இவற்றின் புதை உயிரிகள் எவையும் இல்லை.

வரிசை (9): பல நீள் இழையுடையவை (Polymastigina): இவற்றில் ஓர் உட்கருவோ அல்லது பல உட்கருக்களோ உள்ளன. பல நீள் இழைகளும் உள்ளன. இவை பெரும்பாலும் ஒட்டுண்ணிகள். இவற்றின் புதை உயிரிகள் எதுவும் கிடைக்கப் பெறவில்லை.

வரிசை (10): ஹைபர்மாஸ்டிஜைனா (Hypermastigina): இவை ஓர் உட்கருவையும், பல நீள் இழைகளையும் பெற்றுள்ளன. இவை சில பூச்சிகளின் சீரண மண்டலத்தில் உள்ளன. இவற்றின் புதை உயிரிகளும் இதுவரை கிடைக்கவில்லை.

வகுப்பு (12): ரைசோபோடா அல்லது சர்கோடைனா (Rhizopoda or Sarcodina): இவற்றின் உடல் அடிக்கடி உருமாறும். இந்த மாற்றத்துக்குக் காரணம் சைட்டோபிளாசத்தின் மெதுவான இயக்கமும், உடற் சுவராக உள்ள மிக மெல்லிய பிளாஸ்மாலம்மா (Plasmalemma) என்னும் சவ்வும் ஆகும். சைட்டோபிளாசம் அசைவதால் போலிக்கால்கள் (Pseudopodia) தோன்றுகின்றன. இப் போலிக்கால்கள் இயக்கத்துக்கும், உணவு பிடிக்கவும் பயன்

படுகின்றன. சில வற்றில் உள்ள புற உறைகளும் (External tests), உள் உறையும் (Capsule), ஓடுகளும் இவற்றின் உடலுக்கு ஆதார மாகப் பயன்படுகின்றன. சிலவற்றின் ஓட்டில் பல அளவுக்குத் துளைகளும் உண்டு. இவை தனித்தோ, காலனியாகவோ வாழும். இவற்றில் சில நன்னீரிலும், சில கடலிலும் வாழ்கின்றன. இனப் பெருக்கம் பெரும்பாலும் பாலிலி இனப் பெருக்கமாகிய பிளவு படுதல் (Fission) எனும் முறையில் நடக்கிறது. சிலவற்றில் சிங்காமி (Syngamy) நடைபெறுகிறது. ரைசோபோடாவை ஏழு வரிசைகளாகப் பகுக்கலாம். அவற்றின் பண்புகளையும், புதை படிவங்களையும் கீழே காணலாம்.

வரிசை (1) ப்ரோடியோமிக்ஸா (Proteomyxa) : இவை முக்கிய மாக ஒட்டுண்ணிகளாக உள்ள ஒருசெல் உயிரிகள். இவற்றில் கதிர் வீச்சுப்போல் பரவிய போலிக்கால்கள் (Radiating Pseudopodia) உள்ளன. இந்தப் போலிக்கால்கள் இழை போன்றவை; பல கிளைகளாகவும் பிரிந்துள்ளன. இவற்றின் புதை உயிரிகள் இது வரை கிடைக்கவில்லை.

வரிசை (2) மைசிடோசூவா (Mycetozoa) : இவை பூஞ்சைக் காளான் போன்றவை. இவை ஒரு செல் உயிரிகளுக்கும், முதல் தாவரங்களுக்கும் (Protophyta) இடைப்பட்டவை எனக் கருதப் படுகின்றன. இவற்றின் புதை உயிரிகள் கிடைக்கவில்லை.

வரிசை (3) அமீபினா (Amoebina) : இவற்றில் கதுப்பு போன்ற போலிக்கால்கள் (Lobose Pseudopodia) உள்ளன. இவற்றில் உறை எதுவும் இல்லை. இவை பெரும்பாலும் நன்னீரில் வாழ்பவை. இவற்றில் ஒரு பேரினம் (Genus) ஐரோப்பிய க்ரெடேசியஸ் படிவு களில் கிடைத்துள்ளது.

வரிசை (4) உறையுடையவை (Testacea) : இவை ஓர் உறை அல்லது ஓட்டினுல் மூடப்பட்டவை. இந்த ஓடு ஒரே ஓர் அறை யுடையது. இதன் உட்புறத்துள் உடல் இழுத்துக் கொள்ளப்படும். இவை நீரில் வாழ்பவை. இவற்றின் உறையில் மணல், நுண் தகடுகள், செதில்கள் ஆகிய வேற்றுப் பொருள்கள் (Foreign Particles) உள்ளன. இவற்றின் புதை படிவங்கள் ஒரு சில மட்டுமே கிடைத்துள்ளன. இதற்குக் காரணம் இவை பெரும்பாலும் நன்னீரில் வாழ்ந்தமைதான் என்கின்றனர். மிகப் பண்டைய காலத்துப் புதைபடிவம் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளின் மேற் பகுதியில் உள்ள பச்சை ஆற்றின் களிப் பாறைகளில் (Green River shales) கிடைத்தது.

வரிசை (5) இடைத் துளையுடையவை அல்லது ஃபொராமினிஃபெரா (Foraminifera) : இவை ரைசோபோடாக்களினும் பெரியவை. இவை பெரும்பாலும் கடலில் வாழ்பவை. இவற்றின் உடலை மூடி ஓர் ஓடு உள்ளது. ஓட்டில் ஒன்று முதல் பல அறைகள் உள்ளன. இவ் வறைகளில் வெளிப்புறம் திறக்கும் துளைகள் உள்ளன. அத் துளைகளின் வழியே சைடோபிளாசம் வெளியில் வந்து இழைபோன்று நீண்டு, அந்த இழைகள் பின்னிக் கொள்வதால் வலை போன்ற போலிக்கால்கள் (Reticulopodia) உண்டாகின்றன. இந்த போலிக்கால்கள் உணவு பிடிக்கப் பயன்படுகின்றன. ஓடுகள், கைடின், சுண்ணும்புப் பொருள், மணற் பொருள் ஆகியவற்ருல் ஆனவை. இவ் விலங்குகள் இறந்தால், இவற்றின் ஓடுகள் கடலடியில் மூழ்கி ஊஸ் (Ooze) ஆகின்றன. 300-க்கும் மேற்பட்ட இனங்கள் ஃபொராமினிஃபெராக்களில் உண்டு. உலகின் பல பகுதிகளிலிருந்து பல்லாயிரக்கணக்கான புதைபடிவங்கள் கிடைத்துள்ளன.

வரிசை (6) ஹிலியோசூவா (Heliozoa) : இவை சூரியப் பிராணிக் கூட்டம் (Sun animalcules) எனப்படுகின்றன. இவை வட்ட வடிவமானவை. இவற்றின் உடலிலிருந்து பல அச்சு இழையுடைய போலிக்கால்கள் (Axopodia) சூரியனின் ஒளிக் கதிர்களைப்போல் பல பக்கமும் நீண்டுள்ளன. சிலவற்றில் தட்டி வலைப் பின்னல் (lattice) போன்ற பல நுண் முட்களைக் கொண்ட, மணற் பொருளால் ஆன உறை உள்ளது. இவற்றில் பல நன்னீரிலும், சில கடலிலும் வாழ்வன. இவற்றின் புதை படிவங்கள் எதுவும் இதுவரை கண்டெடுக்கப்படவில்லை.

வரிசை (7) ரேடியோலேரியா (Radiolaria) : இவை அனைத்துமே கடலில் வாழ்வன. இவற்றின் உடலின் நடுவில் ஒரு கடினமான நடு உறை (central capsule) உள்ளது. இவ்வுறையில் துளைகள் உள்ளன. இவற்றின் சட்டகத்தில் மணற்பொருளும், ஸட்ரான்ஷியம் சல்பேட் (Strontium sulphate) என்னும் பொருளும் உள்ளன. இவற்றின் புதை படிவங்களில் சில கேம்பிரியனுக்கும் முற்பட்ட காலத்தவை (Precambrian period) என்று அறியப்பட்டுள்ளது.

வகுப்பு (3) ஸ்போரோசூவா (Sporozoa): இவை ஒட்டுண்ணிகளாக, மற்ற விலங்குகளில் (விருந்தோம்பிகளில்) வாழ்வன. இவற்றில் இயக்கம் குறைவு. இவற்றின் இனப்பெருக்கத்தில் ஸ்போர்கள் (Spores) என்னும் நுண்ணிய கருமூலச் செல்கள் தோன்றுவதால் இவை ஸ்போரோசூவாக்கள் எனப்படுகின்றன.

இவற்றில் எதுவும் கடினப் பகுதிகள் இன்மையால், இவற்றின் புதை உயிரிகள் எதுவும் காணவில்லை.

வகுப்பு (4) **குற்றிழையுடையவை** (Ciliata) : இவற்றின் உடலில் குற்றிழைகள் நிறைய மூடிக்கொண்டுள்ளன. இக் குற்றிழைகளின் அளவையும், இவை உடலில் அமைந்திருக்கும் இடத்தையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு இவற்றை ஹோலோடிரைக்கா (Holotricha), ஹெட்ரோட்ரைக்கா (Heterotricha), பெரிட்ரைக்கா (Peritricha), கோனோட்ரைக்கா (Chonotricha) என நான்கு வரிசைகளாகப் பகுத்துள்ளனர். இவற்றில் பெரும் பகுதி மிருதுவான உறுப்புகள் ஆகும். ஆகவே, புதை உயிரிகள் மிகுதியாகக் கிடைக்கவில்லை. டின்டின்னிடுகள் (Tintinnids) என்பவற்றில் மட்டும் கடினப் பகுதிகள் உள்ளதால், அவை புதை படிவங்களாகக் கிடைக்கின்றன.

வகுப்பு (5) **சக்டோரியா** (Suctoria) : இவை இளம் உயிரிகளாய் இருக்கையில், குற்றிழைகள் இவற்றின் உடலில் இருப்பன. அதனால் இவை நீந்துகின்றன. ஆனால், முதிய உயிரியாகையால் குற்றிழைகள் மறைந்துவிடுகின்றன. முதிய உயிரி ஏதாவது ஓர் அடித்தளத்தில் ஒட்டியுள்ளது. ஒட்டாத முனையில் உணர் நீட்சிகள் (tentacles) வளர்கின்றன. இவற்றில் பெரும்பாலும் சட்டகப்பொருள் இல்லை. சில நன்னீர் சக்டோரியாக்களில் மட்டும் மணற் துகள்களாலான சூரியனின் கதிர்போன்று பரவியுள்ள உறை உள்ளது. இவற்றின் புதையுயிரிகள் இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை.

ஒருசெல் உயிரிகளின் புதைபடிவங்கள்

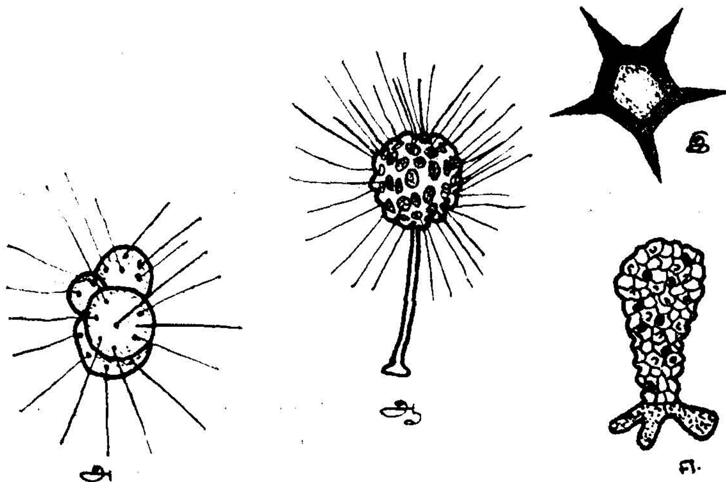
வகுப்பு : **மாஸ்டிகோபோரா** : இவை எளிய அமைப்புடைய ஒருசெல் உயிரிகள் ஆகும். இவற்றில் ஒன்றுமுதல் பல நீள் இழைகள் உண்டு. சில மாஸ்டிகோபோராக்களில் குளோரோபில் இருப்பதால், அவை தாவரங்களைப்போலஉணவு தயாரிக்கின்றன. பல மாஸ்டிகோபோராக்கள் விலங்குகளைப் போன்ற பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இவை தனித்து வாழ்வனவாகவோ ஒட்டுண்ணிகளாகவோ உள்ளன. இவற்றில் பாதுகாக்கப்பட்டுப் புதையுயிரியாகத் தக்க அளவில் கடினப் பகுதிகளோ சட்டகங்களோ இல்லை. தற்போது வாழும் சில மாஸ்டிகோபோராக்களில் சுண்ணம்பு, மணல் ஆகியவற்றால் ஆன சில கனடிப்பகுதிகள் உள்ளன. இதைப்போன்ற சில நுண்ணிய புதைபடிவங்கள் கிடைத்துள்ளன. அவற்றை இதை விலங்கினங்களுக்குச் சமமாகக் கருதுகின்றனர். மாஸ்டிகோபோராக்களில் மூன்று கூட்டங்களைச் சேர்ந்தவை புதையுயிரிகளாகக் கிடைத்துள்ளன. அவையாவன :

(1) சிலிகோஃப்ளஜெல்லேட்டுகள் (Silicofllagellates)

(2) காக்கோலித்துகள் (Caccoliths)

(3) டைனோஃப்ளஜெல்லேட்டுகள் (Dinoflagellates) எனப் படும்.

1. **சிலிகோஃப்ளஜெல்லேட்டுகள்** (Silicoflagellates) : இவை க்ரைசோமொனைடினா (Chrysomonadina) என்னும் வரிசையைச் சேர்ந்தவை. இவை முற்றிலும் கடலில் வாழும் நீர் மேற்புற **உயிரிகள்.** இவற்றின் சட்டகம் மணற்பொருளால் ஆனது. இவை 0·5 முதல் 0·1 மீ.மீ. விட்டம் உடையவை. இவற்றின் சட்டகம், பல வளைவுகள், முட்கள், மெல்லிய வளையங்கள் ஆகியவை சேர்ந்த மண்டலமாகும். இவற்றின் புதைபடிவங்கள் கலிபோர்னியாவிலும், வட அமெரிக்காவிலும், ஐரோப்பாவிலும் உள்ள க்ரெடேசியஸ் காலத்துப் பாறைகளிலும், அண்மை விலங்கு யுகத்தின் பாறைகளிலும் காணப்படுகின்றன. இவை எந்தெந்த இடங்களில் டையாடம்கள் (Diatoms) என்னும் நுண் தாவரங்கள் உள்ளனவோ அவற்றில் மிகுதியாக உள்ளன. **வல்லாசெர்டா** (Vallacerta) என்னும் புதை உயிரி பொதுவாகக் கிடைப்பது ஆகும். இதில் ஐந்து பக்கங்களைக் கொண்ட கடின உறையுள்ளது. இவ்வுறை ஒவ்வொரு பக்கமும் ஒரு முள் போன்று நீண்டுள்ளது.



படம் 4.

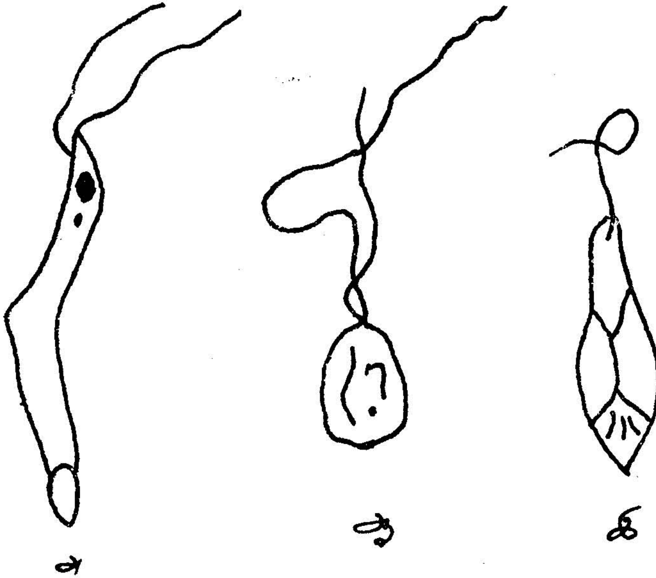
தொகுதி ஒரு செல் உயிரிகள்.

(அ) க்ளோபிஜெரினா (ஆ) க்ளாத்ருலைா (இ) வல்லாசெர்டா ஹர்டோனி என்னும் பின் க்ரெடேசியஸ் காலத்து சிலிகோஃப்ளஜெல்லேட் வகை புதை படிவம் (ஈ) ஒட்டி உண்டாக்கும் ஓடுடைய டிஃப்ளுஜியா

2. காக்கோலித்துகள் (Caccoliths) : க்ரைசோமொனுடைனு என்னும் வரிசையைச் சேர்ந்த மற்ெருரு வகை உயிரிகள் காக்கோ லித்துகள் எனப்படுகின்றன. இவை சுண்ணும்புப் பொருளால் ஆன உறைகளைக் கொண்டவை. இவை பெரும்பாலும் கடலில் நீர் மேற்புறம் வாழ்வன. மிக நுண்ணியவை. இவை க்ரைஸோ மொனுடைனுவில் உள்ள காக்கோலித்தோ போரிடே (Caccoli- thophoridae) என்னும் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவை. இவை பாசி களைப் போன்றுள்ளன. இவற்றில் சில சுண்ணும்புத் தட்டுகள் (Calcareous Discs) உள்ளன. இத் தட்டுகள் 0.002 முதல் 0.01 மி.மீ. வரை விட்டமுள்ளவை. இவற்றில் இருவகையுண்டு. அவை : (1) துளைகளுள்ள சுண்ணும்புத் தட்டுகள் (Tremaliths) (2) துளையற்ற சுண்ணும்புத் தட்டுகள் (Discoliths) என்பன வாகும். இவை கடலடியில் உள்ள ஊஸ் (Ooze) என்னும் எஞ்சிய விலங்குப் படிவுகளில் காணப்படுகின்றன. க்ளேஸ்னர் (Glaesner) என்பவர் 1945 ஆம் ஆண்டில் காக்கோலித்துக்களின் புதை படிவங்கள் கேம்பிரியன் காலத்திற்கு பின் பகுதியைச் சேர்ந்த படிவுப் பாறைகளில் கிடைத்தனவாகக் கூறினுர். ஆனுல், இவை பின் ஜுராசிக் (Upper Jurassic) காலத்திலும், க்ரெடேசியல் காலத் திலும், மூன்ரும் நிலைக் காலத்திலும் மிகுதியாக வாழ்ந்தன என்பதற்கு மத்திய தரைக்கடல் நாடுகளில் உள்ள அந்தக் காலங் களின் தூளான சுண்ணும்புக்கல் பாறைகளிலிருந்து மிகுந்த அளவில் கிடைத்துள்ள புதை படிவங்கள் சான்றுகளாக உள்ளன. வட அமெரிக்காவில் மின்னிசோடா (Minnesota), மனிடோபா (Manitoba) ஆகிய பகுதிகளில் உள்ள க்ரெடேசியஸ் காலத்தைச் சேர்ந்த பாறைகளிலிருந்து இதற்குச் சான்றுகளாகச் சில பயன் படும் புதைபடிவங்கள் கிடைத்துள்ளன. இவற்றில் மிகவும் பொதுப் படையானவை துளைகளுள்ள தட்டுகளும், துளைகளற்ற தட்டுகளும் நட்சத்திர வடிவமான உடல்களும், ஜதையான தட்டுகளும் (Paired discs) ஆகும். இந்த ஜதையான தட்டுகளை உடை யவற்றில் அத் தட்டுகளின் இடையே ஒரு குழல் வடிவ இணைப்பு (Tubular Conncetion) உள்ளது. இவ்விணைப்பில் ஒரே ஒரு துளை உள்ளது.

3. டைனேஃப்ளஜெல்லேட்டுகள் (Dinoflagellates) : இவை கடலில் உள்ள மிதவை உயிரிகள். இவற்றில் பல உடலை மூடியுள்ள தடித்த செல்லுலோஸினுல் ஆன உறையைப் பெற்றுள்ள. இந்த உறை முட்களைக் கொண்டதாகவோ அல்லது பல வரிப் பள்ளங் களாகவோ (Furrows) பிரிந்து இருக்கும். இவை ஐரோப்பாவில் உள்ள க்ரெடேசியஸ் காலத்துப் பாறைகளில் கிடைத்துள்ளன. பால்டிக் பகுதியில் உள்ள க்ரெடேசியஸ் காலத்துச் சிக்கிமுக்கிக்

கல்உருண்டைகளிலிருந்து (Flint nodules of Baltic Cretaceous) சில ஆண்டுகளுக்கு முன்பு சில நுண்ணிய புதை உயிரிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. இவற்றின் உடலும், நீள் இழைகளும் அப்படியே தெளிவாகப் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன. ஒபியோபோலஸ் லாபிடாரிஸ் (Ophiobolus lapidaris) என்பது அவற்றுள் ஒன்றுகும். இதில் நீளமான உடலும், இரண்டு சம அளவுள்ள நீள் இழைகளும் கொண்ட உருவும், முட்டை வடிவமான ஒரு நீண்ட நீள் இழையும், மற்றெரு குறுகிய நீள் இழையும் கொண்ட உருவும், பை போன்ற உடலுடைய ஒரு குறுகிய நீள் இழையுடைய உருவும் உள்ளன.



படம் 5.

நீள் இழையுடையவற்றின் புதை உயிரிகள்

(அ) ஒபியோபோலஸ் லாபிடாரிஸ்—க்ரெடேசியஸ் — நீள் உரு — இரு சமமற்ற நீள் இழைகள். (ஆ) அதே இனத்தைச் சேர்ந்த முட்டை வடிவமான உரு. ஒரு நீளமான நீள் இழையும், ஒரு குட்டையான நீள் இழையும் உள்ளன. (இ) அதே இனத்தைச் சேர்ந்த பைபோன்ற உருவுடைய ஒற்றை நீள் இழையுள்ள உரு.

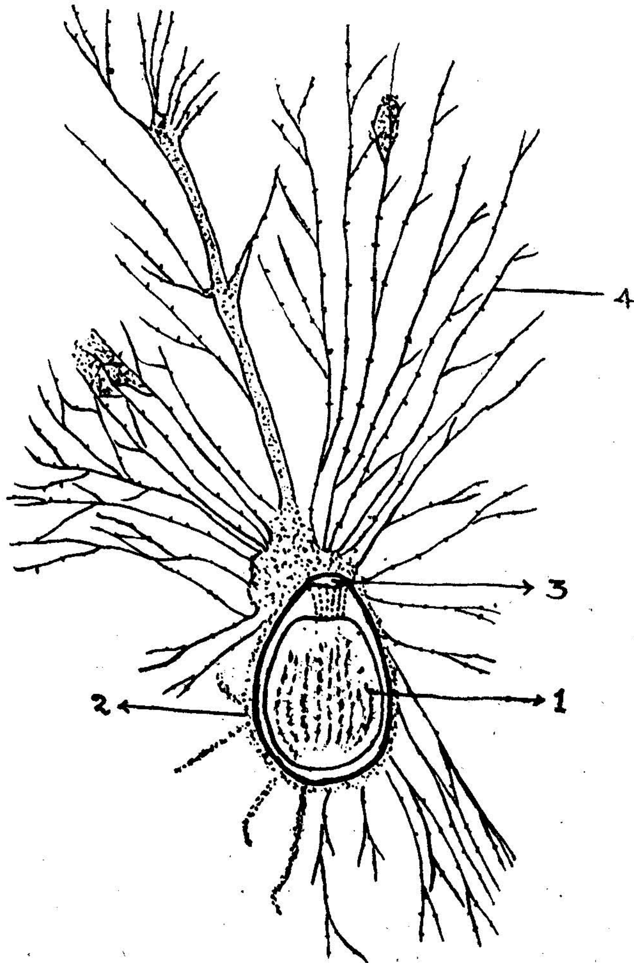
வகுப்பு ரைசோபோடா : இவற்றில் பெள்ளிகிள் (Pellicle) என்னும் நிலையான உறுதியான உறை இல்லை. இதனுல் இவற்றில் சைடோபிளாசத்தின் அசைவுக்கேற்றபடி இவற்றின் உருவம் மாறுகிறது. உருவம் மாறுவதற்குக் காரணம், சைடோபிளாசத்தின் அசைவினுல் உடலில் ஏற்படும் போலிக்கால்கள் (Pseudopodia)

என்னும் நீட்சிகள் ஆகும். இவை முற்றிலும் விலங்கு போன்ற முறையில் (Holozoic) மற்ற உயிரிகளை உண்ணுகின்றன. இவை நன்னீரிலும் கடலிலும் உள்ளவை. இவை நீரின் மேற்புறத்தி லிருந்து 5000 மீ. ஆழம் வரை வாழ்வன. இவற்றின் சைடோ பிளாசத்தைப் புறப் பிளாசம் (Endoplasm), அகப் பிளாசப் (Ecto plasm) என்று இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். பல ரைசோ போடாக்கள் ஒற்றை உட்கருவுடையவை (Uninucleate). சில வற்றில் பல உட்கருக்கள் (Multinucleate) உள்ளன. இவற்றில் அடங்கு வரிசைகளில் ப்ரோடியோமிக்சா (Proteomyxa), மைசிடோ சூவா (Mycetozoa), அமீபினு (Amoebina) ஆகியவற்றில் எதுவும் உறை அல்லது ஓடு போன்ற கடினப் பகுதிகள் இல்லை. டெஸ்டே சியா என்னும் வரிசையில் கைடினுலான ஒற்றை அறையுடைய உறை உள்ளது. இவ்வுறையில் மணற் துகள்கள் ஒட்டியுள்ளன. ஃபொராமினிஃபெரா என்னும் வரிசையைச் சேர்ந்த உயிரிகளின் உடலை ஓடு மூடியுள்ளது. இவ்வோட்டில் பல அறைகள் இருக் கின்றன. இவ்வோட்டின் உருவ அமைப்பும், இதில் உள்ள அறை களும் எண்ணற்ற வகைப்பட்டவை. ஹீலியோசூவா, ரேடியோ லேரியா ஆகிய வரிசைகளைச் சேர்ந்த விலங்குகள் சிக்கலான அமைப்புடைய மணற் பொருளாலோ, சுண்ணும்புப்பொருளாலோ, ஸ்ட்ரான்ஷியம் சல்பேட்டினுலோ ஆன உறைகளைப் பெற்றுள்ளன.

ரைசோபோடாவில் அடங்கும் உயிரிகளின் உறைகள் அல்லது ஓடுகள் அவற்றின் உருவ அமைப்பிலும், அளவிலும், வேதிய அமைப்பிலும் பல வகைகளில் வேறுபடுகின்றன. இதுவரை கிடைத்துள்ள ஒருசெல் உயிரிகளின் புதைபடிவங்களில் பெரும் பாலானவை (ஏறத்தாழ 20000-க்கும் மேற்பட்ட இனங்கள்) ஃபொராமினிஃபெரா, ரேடியோலேரியா ஆகிய இரண்டு வரிசை களைச் சேர்ந்தவை. மற்ற ரைசோபோடாக்களில் ஒரு சில கடினப் பகுதிகள் இருப்பினும், அவற்றின் புதைபடிவங்கள் இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. ரைசோபோடாக்களைச் சேர்ந்த பல வரிசைகளிலடங்கும் புதை உயிரிகளைப் பற்றி கீழே காணலாம்.

ப்ரோடியோமிக்சா, மைசிடோசூவா, அமீபினு : இவ் வரிசை களைச் சேர்ந்த விலங்குகளின் புதைவுயிரிகள் எவையும் தெளிவான வையாகக் கிடைக்கவில்லை. இவற்றின் உடலமைப்பைப் பார்க்கும் போது அதில் கடினமான பகுதிகள் மிகுதியாக இன்மையால், இவை பெரிதும் புதை உயிரியாக முடியாமற்போயிருக்கலாம் என்று நம்பப்படுகிறது. கண்டுபிடிக்கப்பட்ட சில நுண்ணிய புதை உயிரிகள் மாஸ்டிகோபோராக்களாகக் கருதப்பட்டுள்ளன. பால்டிக் பகுதியிலுள்ள க்ரெடேசியஸ் பாறைகளில் காணப்படும்

மணலாலான சிறு மேடுகளில் காணப்படுகிற அமீபா போன்ற புதை உயிரி இவ் வரிசைகளைச் சேர்ந்ததா, இல்லையா என்பதைப் பற்றி இன்னும் ஐயம் உள்ளது. எனவே, இந்த மூன்று வரிசைகளைச் சேர்ந்த புதை உயிரிகளைப் பற்றி தெளிவான கருத்து ஏதும் இல்லை.



படம் 6.

ஃபொராமினிஃபெராவின் உருவ அமைப்பு

1. அகப்பிளாசம் 2. புறப்பிளாசம் 3. துளை 4. கிளைகளாய் பிரிந்துள்ள போலிக்கால்

உறையுடையவை (Testacea) : இவை அமீபா போன்ற உயிர்களாக இருப்பினும், இவற்றின் உடலைச் சுற்றியும் ஓர் ஒற்றை அறையுடைய உறை உள்ளது. இவ்வுறையின் உள்ளே, இவ்வுயிரி தனது உடலை இழுத்துக்கொள்ள முடியும். இவ்வுறையில் உள்ள ஒற்றைத் துளைவழியாகப் போலிக்கால்கள் வெளியே நீட்டப்படுகின்றன. இவை நீரில் வாழ்பவை.

உறையின் அடிப்பகுதியில் கைடினாலோ அல்லது சூடோ கைடின் (Pseudochitin) என்னும் கோழைபோன்ற பொருளாலோ ஆன சவ்வு உள்ளது. இச் சவ்வுடன் கடலின் அடித்தளத்தில் இருந்துவரும் சில வேற்றுப் பொருள்கள் ஒட்டியுள்ளன; அல்லது மணல் நுண்தகடுகள் (Siliceous platelets) ஆகியவை இவ் வுயிரியாலேயே சுரக்கப்படுவதும் உண்டு. இதில் ஒட்டக் கூடிய வேற்றுப் பொருள்கள், படிகக்கல் போன்ற மணல் துகள்கள் (Quartzs and grains), டையடம் ஓடுகள் (Diatom shells) ஆகியவையாகும். இத் தகடுகள் பல்போன்ற நீட்சிகளைக் கொண்டவை (Denticulated). இவை வட்டமாகவோ, முட்டை வடிவமாகவோ, நீள் வட்டமாகவோ (Elliptical), நாற்கரம் (Qadrangular) போன்றோ உள்ள செதில்களையோ நுண்தகடுகளையோ கொண்டவை. இத் தகடுகள் ஒன்றை ஒன்று மறைப்பதுபோல நெருங்கி அமைந்தவை (Imbricate arrangement).

இவற்றின் புதை படிவங்களுள் 3 பேரினங்களைப் பற்றி மட்டும் தெளிவாகக் கண்டறிந்துள்ளனர். அவை தற்காலத்திலும் வாழ்ந்துவரும் உயிரிகளாகிய டிஃப்ளுஜியா (Difflugia), குவாட்ருலா (Quadrula) யூகிளைபா (Euglypha) ஆகியவையாகும். இவற்றின் புதை உயிரிகள் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளின் மேற்குப் பகுதியிலுள்ள பச்சை ஆற்றின் இயோசீன் காலப் பாறைகளிலிருந்து கண்டெடுக்கப்பட்டுள்ளன.

ஃபொராமினிஃபெரா (Foraminifera) : இவை மற்ற ஒருசெல் உயிரிகளைவிட அளவில் பெரியவை. இவற்றின் உடலை மூடிக் கொண்டு ஓர் ஓடு உள்ளது. இவ்வோடு மணல் பொருள், சுண்ணாம்புப் பொருள் ஆகியவை சேர்ந்தது. சில ஃபொராமினிஃபெராக்களின் ஓட்டில் ஓர் அறை மாத்திரம் உண்டு. இன்னும் சிலவற்றில் பல அறைகள் உள்ளன. ஓட்டின்மேல் உள்ள துளைகள் வழியே சைடோபிளாசம் வெளியே வந்து விலங்கைச் சூழ்ந்துகொண்டு இருக்கும். இந்த சைடோபிளாசம் இழைகளைப் போன்று நீண்டு, அவ் விழைகள் வலைபோல் பின்னிக் கொள்வதால் வலை போலிக்கால்கள் (Reticulopodia) உண்டாகின்றன.

இவற்றில் பல, கடலில் வாழ்வன. அல்லோகுரோமிடே (Allo-gromidae) என்னும் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த உயிரிகள் நன்னீரில் வாழ்வன. பல ஃபொராமினிஃபெராக்கள் கடல் அடியில் வாழ்வன. சில நீர் மேற்புற உயிரிகளாக உள்ளன. உலகில் உள்ள தற்போதைய கடலின் மொத்தப் பரப்பில் 35 சதவீதத் துக்கு மேற்பட்ட (அதாவது 48 மில்லியன் சதுர மைல்) கடலடியில் ஃபொராமினிஃபெராக்களின் ஓடுகளைக் கொண்ட ஊஸ் (Ooze) உள்ளது. இவற்றில் குளோபிஜெரினு (Globigerina) என்னும் உயிரியின் உடைந்த சட்டகங்கள்தாம் மிகுதியாக உள்ளன. இவை கடலடியில் மிகுந்த ஆழத்தில் இல்லாமைக்குக் காரணம், இவற்றின் வெற்று ஓடுகள் (empty shells) மிகுந்த ஆழத்தில் செல்வதற்கு முன்பே உடைந்து சிதறுவதாகக் கருதப் படுகிறது. ஃபொராமினிஃபெராக்களின் ஓடுகள் 0.01 மி. மீ. முதல் 190 மி. மீ. வரை உள்ளவை. இவற்றில் மணற்பொருள், சுண்ணும்புப் பொருள், கைடின் ஆகியவை உள்ளன. இப் பொருள்களாலான ஓடுகளில் பல வேற்றுப் பொருள்கள் ஒட்டி யுள்ளன. ஓட்டின் மேல்மேடுகளில் முட்கள், கணுக்கள் ஆகியவை உள்ளன. இதுவரை மொத்தம் ஏறத்தாழ 30,000 இனங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. பல்லாயிரக் கணக்கான உயிரிகள் இன்னும் கண்டுபிடிக்கப்படாமல் இருக்கலாம் எனவும் கருதுகின்றனர். கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்துப் பாறைகளி லிருந்து சில புதை உயிரிகள் கண்டெடுக்கப்பட்டன. இருப்பினும் அவை ஃபொராமினிஃபெராக்களின் பரிணுமத்தை விளக்கக் கூடிய வகையில் முற்றிலும் தெளிவாக இல்லை. ஆகவே, கேம்பி ரியன் காலத்தின் பாறைகளிலிருந்து அதற்குப் பிற்பட்ட காலத்துப் பாறைகளில் இதன் தோற்றம், பரிணுமம் ஆகியவை ஆராயப் படுகின்றன. கேம்பிரியனுக்குப் பிற்பட்ட காலங்களில் படிப்படி யாக இவை எண்ணிலும், இனங்களைப் பொறுத்த வரையிலும் சிறப்பாக உயர்ந்தன.

கடந்த 60 ஆண்டுகளாக இவ் விலங்குகளைப்பற்றி ஆராய்ச்சி கள் மிகச் சிறப்பாக நடைபெற்று வந்தன. சில பெட்ரோலியம் நிலங்களில் வேலை செய்யும் நுண்ணுயிரிகளின் தொல்லுயிரியல் வல்லுநர்கள் (Micropaleontologists), பூமிக்கடியில் தோண்டிய கிணறுகளிலிருந்து பல சிறிய ஓடுகளைக் கண்டெடுத்தனர். கடல் உயிரியல் வல்லுநர்கள் (Marine Biologists) கடலடியில் உள்ள உயிருள்ள ஃபொராமினிஃபெராக்களையும், ஃபொராமினிஃபெராக் களின் ஊஸ்களையும் பற்றி ஆராய்ந்தனர். இவர்களின் ஆய்வுகளின் காரணமாகச் சில ஃபொராமினிஃபெராக்களின் புதை படிவங்களும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. இதனுல் இவ் விலங்குகளைப்பற்றி பரிணும

வரலாற்றில் பல புதிய உண்மைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு வருகின்றன.

இவற்றின் வளர்ச்சியில் முதலில் உண்டாகும் அறை, முதல் அறை (Proloculus) அல்லது நடுஅறை எனப்படுகிறது. இது எளிய அமைப்புடைய ஃபொராமினிஃபெராக்களில் ஒரு சிறிய அறையாக உள்ளது. ஆனால், சிக்கலான அமைப்புடைய ஆர்பிடாய்டுகள் (Orbitoids), ஃப்யூசுலினிடுகள் (Fusulinids) ஆகியவற்றில் இது இரண்டாக ஆகி சிக்கலான அமைப்பை அடைகிறது. இதனால்தான் ஃபொரமினிஃபெராக்களில் இரண்டு வகை ஓடுகள் உள்ளன. ஒருவகை ஓட்டில் முதல் அறை அல்லது நடு அறை பெரியதாக இருக்கும். இதைக் கொண்ட உரு மெகலோஸ்பெரிக் (Megalospheric Form) என்று வழங்கப்படுகிறது. மற்றொரு வகை ஓட்டில் இவ்வறை மிகச் சிறியதாக இருக்கும். இதற்கு மைக்ரோஸ்பெரிக் உரு (Microspheric Form) எனப் பெயர். ஓடு முழுவதும் சைடோபிளாசத்தால் சுரக்கப்படலாம். அல்லது ஓட்டின் ஒரு பகுதி சைட்டோபிளாசத்தால் சுரக்கப்பட்டு, கடலடியில் உள்ள துகள் போன்ற வேற்றுப் பொருள்கள் போலிக்கால்கள் மூலம் எடுத்து வரப்பட்டு ஓட்டுடன் சேர்க்கப்படலாம். அறைகள் உண்டாதல், முதலில் விலங்கைச் சுற்றிலும் கூடு (Cyst) உண்டாக்கப்பட்டபின் நடைபெறுகிறது. அறைகளின் எண்ணிக்கைக் கேற்றபடி ஓட்டை ஓரறையுள்ள ஓடு (Unilocular or Monothalamus shell) என்றும், பல அறையுள்ள ஓடு (Multilocular or Polythalamus shell) என்றும் வழங்கலாம்.

பலவகை ஈருருவுடைய (Dimorphic) ஃபொராமினிஃபெராக்கள் தலைமுறை மாற்றம் (Alternation of generations) மூலம் இந்த இரு உருக்களையும் மாறி மாறி உண்டாக்கிக் கொள்கின்றன. எல்பீடியம் (Elphidium) அல்லது பாலிஸ்டோமெல்லா (Polystomella) போன்ற ஈருருவுடையவற்றில் 30 மெகலோஸ்பெரிக் உருக்களுக்கு ஒரு மைக்ரோஸ் பெரிக் உரு வீதம் உள்ளன. இதற்கு முக்கியக் காரணம் நீரில் தனித்து இருக்கும் இனச் செல்களின் கருவுறுதல், கூட்டினுள் உள்ளவற்றில் நடைபெறுவதைவிட மிகக் குறைவு. இதனால் சில மைக்ரோஸ்பெரிக் வடுக்கள் மட்டும் வளர முடிகிறது. மெகலோஸ்பெரிக் உருவில் அறைகளின் எண்ணிக்கை மைக்ரோஸ்பெரிக் உருவில் உள்ளதைவிடக் குறைவு. இவ் வோடுகளின் வேறுபாடு பரிணாமத்தில் மிகுதியாவதை ப்யூசுலினிடுகள் (Fusulinids), லெபிடோசைக்ளினிடுகள் (Lepidocyclinids), காமெரினிடுகள் (Comerinids) ஆகியவற்றின் ஓட்டின் அளவில் ஏற்பட்ட மிகுந்த வேறுபாடுகள் மூலம் அறிகிறோம். மெகலோஸ்பெரிக்,

மைக்ரோஸ்பெரிக் உருக்களுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகளைக் கீழ்க்கண்ட அட்டவணை மூலம் அறியலாம்.

மெகலோஸ்பெரிக் உரு	மைக்ரோஸ்பெரிக் உரு
1. பாலிலி முறையில் உண்டானது.	பால் இனப் பெருக்க முறையில் உண்டானது.
2. முதல் அல்லது நடு அறை ((Proloculus) பெரியது.	நடு அறை சிறியது.
3. அறைகள் மைக்ரோஸ்பெரிக் உருவை விடக் குறைவு.	பல அறைகள் உள்ளன. மெகலோஸ்பிரிக் உருவை விட மிகுதி.
4. ஓடு பொதுவாகச் சிறியது.	ஓடு பொதுவாகப் பெரியது.
5. முழுமை பெரு வளர்ச்சி. (Incomplete development.)	முழு வளர்ச்சி (Complete-development).
6. ஓடுகள் பொதுவாக நிறைந்த எண்ணிக்கையில் கிடைப்பன.	ஓடுகள் பொதுவாக கிடைப்பதில்லை. அவை கிடைப்பதரிது.

இது போன்று ஈருரு அமைப்பு ஃப்யூசுலினிடுகள், சில நடுக்கால விலங்குகளின் யுகத்தைச் சேர்ந்த இனங்கள். பல அண்மை யுகத்து விலங்குகள், தற்காலத்தில் வாழும் உயிரிகள் ஆகியவற்றில் உள்ளது. இன்னும் சில இனங்களில் பலவித அளவுள்ள நடு அறையைக் கொண்ட மெகலோஸ்பெரிக் உருக்கள் உண்டாகின்றன. அந் நிலையில் அது பல்லுரு அமைப்பு (Polymorphism) எனப்படுகிறது.

ஹாஃப்கர் (Hafker) என்பவர் மூன்று உரு உடைய சில ஃபொரமினிஃபெராக்களை மூவுரு அமைப்புடையவை (Trimorphic Forms) என்றார்.

ஃபொராமினிஃபொராக்களின் புதை படிவங்களிலும் தற்கால உருவங்களிலும் உள்ள ஓட்டின் அமைப்பு (Structure of shell of Extinct and Modern Foraminifera)

ஓட்டின் அளவு : லேஜினிடே (Lagynidae) போன்ற சில சிறிய ஃபொராமினிஃபெராக்களில் ஓடுகள் 0·01 மி. மீ. முதல்

0·02 மி. மீ வரை விட்டமுடையவை. பொதுப்படையாகக் கிடைக்கும் உயிரிகளில் 0·01 மி. மீ. முதல் 0·5 மி. மீ. வரை விட்டம் உண்டு. பெராஃப்யூஸ்லிஞவில் (Perafusulina) இது 0·70 மி. மீ வரை நீளம் உள்ளது. நியூசிஞவில் (Neusina) இது 190 மி. மீ. வரைகூட நீளம் உள்ளது.

வேதிய அமைப்பு (Composition) : ஃபொராமினிஃபெராக் களின் ஓடுகள் பொதுவாக இரு வகைகளில் உண்டாகின்றன. ஒருவகை, முற்றிலும் அவற்ருலேயே சுரக்கப்படுபவை. மற்ருெரு வகை, ஓட்டின் நடுப்பகுதி மட்டும் சுரக்கப்பெற்று, கடலின் அடித் தளத்திலிருந்து வேற்றுப் பொருள்களைப் போலிக்கால்கள் மூலம் எடுத்து அந்த ஓட்டுடன் சேர்த்து ஒட்டி உண்டாக்கப்படும் ஓடு ஆகும். இவற்றுக்கு ஒட்டி உண்டாக்கும் ஓடுகள் (Agglutinated shells) எனப்பெயர். முற்றிலும் சுரக்கப்படும் ஓடுகளில் ஜெலாடின் (Gelatin), கைடின், சூடோகைடின், (Pseudochitin), சுண்ணப் பொருள்கள் ஆகியவை உள்ளன. கைடிஞலான ஓடுகளும், சுண்ண ஓடுகளும் மட்டுமே புதைபடிவங்களில் கிடைத்துள்ளன. மணற் பொருளாலான ஓடுகளும் சுரக்கப்படுவதாக ஒரு கருத்து இருப்பினும், அவ் வோடுகளில் முதலில் வேறு ஏதாவது ஒரு சட்டகப் பொருள் இருந்து, பின்னர் அது இருந்த இடத்தில் மணற் பொருள் அமைவதாகக் கருதப்படுகிறது. ஒட்டி உண்டாகும் ஓடுகளில் தாதுத் துகள்களும், இறந்து அழுகிய உயிர்ப்பொருள் துகள்களும் (Organic debris) கடலின் அடித்தளத்தில் இருந்து எடுத்து சுரக்கப்பட்ட சிறிய ஓட்டுடன் சேர்க்கப்படுகின்றன. ஃபொராமினிஃபெராவின் ஓடுகளில் உள்ள பொருள்கள் கீழ்க் கண்ட ஏழு வித இணைப்புகளாகச் சேர்ந்துள்ளன.

(1) விரைப்பாகவும், வளையக்கூடியதாகவும் உள்ள வெளிப் புறம் கொண்ட உயிரிகள்.

(2) ஜெலாடின் அல்லது கைடிஞலான ஓடுகள்.

(3) கைடிஞலான ஓட்டுடன் வேற்றுப் பொருள்கள் சேர்ந் திருத்தல்.

(4) பல வேற்றுப் பொருள்களைக் கைடிஞல் இணைத்து உண் டாகும் ஓடு.

(5) பல வேற்றுப் பொருள்களைச் சுண்ணப் பொருள் மணற் பொருள் ஆகியவற்ருல் இணைத்து உண்டாகும் ஓடு.

(6) முற்றிலும் கால்சியம் கார்பனேட்டிஞலான ஓடு.

(7) ஒருபகுதி மணற்பொருளாலோ அல்லது முற்றிலும் மணற்பொருளாலோ ஆன ஓடு.

டல ஆராய்ச்சியாளர்கள் முதன்முதல் தோன்றிய உறை கைடினால் ஆனது என்றும், பின்னால்தான் ஒட்டி உண்டாகும் (Agglutinated shells) உண்டாயின என்றும் கூறுகின்றனர். வேற்றுப் பொருள்களை இவ்வாறு ஒட்டுவதற்கு முதலில் கைடின் தான் காரைபோன்று (Cement) பயன்பட்டதாகவும், பிறகுதான் மற்றப் பொருள்கள் (பெரும்பாலும் கண்ணப் பொருள்கள்) பயன் பட்டன என்றும் கருதப்படுகிறது. இவ்வாறு ஒட்டும் பொருள்கள் நிறைய வந்து சேரச்சேர, முதலில் இருந்த பொருள் மறைந்து விடுகிறது. இதனால் கடைசியாக உண்டாகும் ஓடு மிருதுவான துளைகளுள்ள அல்லது துளைகளற்ற கண்ண ஓடு ஆகும். இதற்குச் சான்றாக குஷ்மன் (Cushman) என்பவர், 1948-ல் ஒரு ஃபொரா மினிஃபெராவின் வளர்ச்சியில் ஓடுகள் தோன்றும்போது இருக்கும் நிலைகளைக் குறிப்பிடுகிறார்.

கைடின் ஓடுகள் (Chitincus shells) : இவை மிகவும் தாழ்ந்த அமைப்புடைய ஃபொராமினிஃபெரா ஓடுகள். இதற்குக் குறிப் பிட்ட உருவமும், துளையும் உள்ளன. பல குடும்பங்களைச் சேர்ந்த விலங்குகளிலும் ஓடு வளரும் தொடக்கநிலையில் கைடின் என்னும் பொருள்தான் உள்ளது. ஒட்டி உண்டாகும் ஓடுகளில் (Arena-cecus tests) ஓர் அடுக்கு கைடின் உள்ளது. தற்கால ஃபொராமினி ஃபெராக்களில் முற்றிலும் கைடினாலான ஓடு பொதுவாக இல்லை. கைடினோடென்ட்ரான் ஃப்ரான்கோனியானம் (Chitinodendron franconianum) என்னும் விஸ்கான்ஸினில் கிடைத்த கேம்பிரியன் காலத்தின் பின்பகுதியைச் சேர்ந்த புதை உயிரி முற்றிலும் கைடினா லான ஓட்டைப் பெற்றிருந்ததாக ரூடிமேன் (Reudeman), ஷ்ராக் (Shrock) (1939) ஆகியவர்கள் கூறியுள்ளனர்.

ஒட்டி உண்டாகும் ஓடுகள் (Arenaceos Tests or Agglutinated tests) : இவை ஃபொராமினிஃபெராக்களிலேயே முதலில் உண்டான தாழ்நிலை உயிரிகளில் உள்ளவை. இவற்றில் படிகக்கல் (Quartz), அபிரகம் (Mica), தாதுத் துகள்கள், ஓட்டுத் துண்டுகள், இறந்து அழுகிய உயிரிகளின் எஞ்சிய பகுதிகளாகிய ஓட்டுத் துண்டுகள் (Shell fragments), கடற் பஞ்சுகளின் நுண்முட்கள் (Spicules of sponge) ஆகியவை உள்ளன. இவை கடலின் அடித் தளப் படிவில் இருந்து போலிக்கால்கள் மூலம் கொண்டு வரப்பட்டு முதலில் உண்டான ஓட்டின் பகுதியுடன் ஒட்டியுள்ளன. இப் பொருள்கள் உட்புறம் உள்ள கைடின் அடுக்கின்மேல் அமை கின்றன. மிகத் தாழ்ந்த அமைப்புடைய ஒட்டி உண்டாகும் ஓடுகள் அவற்றின் உடலின் உள்ள கால்வாய்களில் அடித்தளப் பொருள்களை ஒட்டுகின்றன. இக்கால்வாய்கள் ஒரு நடு அறை

யினுள் செல்கின்றன. ஓட்டின் உட்பகுதிதான் காரையால் உறுதி யாக ஒட்டப்பட்டுள்ளது. இதனை ஆஸ்ட்ரோரைஸா (Astrorhiza) போன்றவற்றில் காணலாம்.

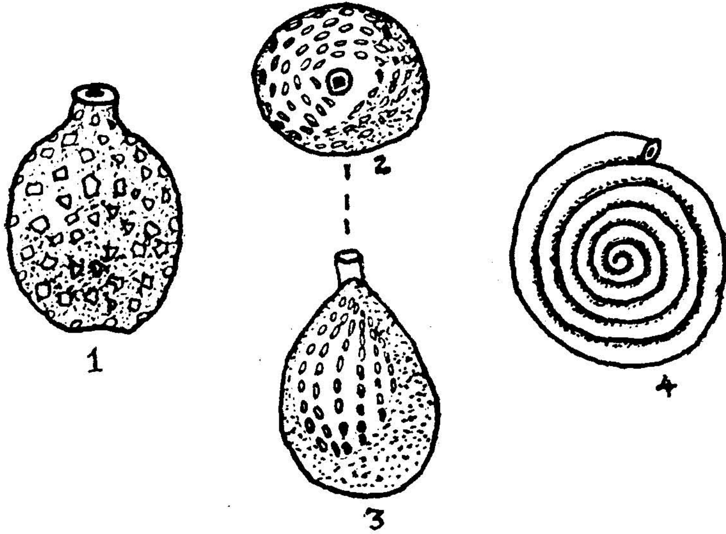
இந்த மிகத் தாழ்ந்த நிலை விலங்குகளைவிடச் சிறிது உயர்ந் தவையாகிய ராப்டாம்மினா (Rhobdammina) என்பவை மணல் துகள்களை ஓட்டில் ஒட்டுகின்றன. மார்சிபெல்லா (Marsipella) என்பது கடற் பஞ்சுகளின் நுண்முட்கள் ஓட்டில் ஒட்டுகிறது. சம்மோஸ்பீராஃபஸ்கா (Psammosphaera fusca) என்பது மணல் துகள்களையும் கடற்பஞ்சுகளின் நுண்முட்களையும் ஒட்டுவதற்குப் பயன்படுகிறது. வேறு சில ஃபொராமினிஃபெராக்கள் அபிர கத்தைப் (Mica) பயன்படுத்துகின்றன. இன்னும் சிலவற்றின் ஓடு களில் ஒழுங்காக அடுக்கப்பட்டுள்ள கடற் பஞ்சுகளின் நுண் முட்களுக்கு இடையில் உள்ள பல பக்கங்களைக் கொண்ட இடை வெளிகளில் பல சிறிய, உடைந்து சிதறிய நுண்முட்கள் உள்ளன. சில விலங்குகளில் ஓடு உண்டாக்கப்பட தமக்கு வேண்டிய துகள் களைத் தேர்ந்தெடுத்து உண்டு, பிறகு அவற்றை உடலின் வெளிப் புறத்துக் கருகில் கொண்டு சென்று, அதன்மூலம் ஒட்டி உண்டான ஓடுகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. குஷ்மன் (Cushman) என்பவர் இதனை ஒரு சிறிய துண்டு புரோட்டோபிளாசத்தில் காணப்படும் மிகப் பெரிய விந்தை என்று கூறுகிறார்.

பல தாழ்நிலை ஃபொராமினிஃபெராக்களில், ஒட்டுவதற்குப் பயன்படும் காரை கைடின் போன்றது. இது ஓட்டின் உட்சுவராக இருக்கும். ஓட்டில் ஓட்டும் வேற்றுப் பொருள்கள் ஓட்டின் வெளி அடுக்குகளில் அமைகின்றன. பல ஒட்டி உண்டாகும் ஓடுடைய வற்றில், ஒட்டும் காரை பழுப்பு நிறமானது. இதை இரும்பு சேர்ந்தது (Ferrigenous) என்று வழங்கலாம். இது ஆதிகால விலங்குகளின் ஓடுகளில் உள்ளது. இதைப்போல் தற்போது வாழும் விலங்குகளிலும் உள்ளது. குஷ்மனின் கூற்றுப்படி இந்த இரும்பு சேர்ந்த காரையானது சில சூழ்நிலைகளில் நீக்கப்பட்டு சுண்ணும்புப் பொருளின்மூலம் இவ்விடம் நிரப்பப்பட்டுள்ளது.

கிரீன்லாந்து (Greenland), லாப்ரேடார் (Labrador) ஆகிய இடங்களில் உள்ள கேம்பிரியன் காலத்தின் முன்பகுதியைச் சேர்ந்த புதை உயிரிகளை ஹோவல் (Howell), டன் (Dunn) ஆகியவர்கள் கண்டறிந்தனர். இதன்மூலம் முதலில் வாழ்ந்த ஃபொராமினிஃபெராக்கள் கைடினுலான உறைகளைப் பெற் றிருந்தன என்று அறிகிறோம். பின்னர் பல மாற்றங்கள் ஏற்பட்டு நாளடைவில் கால்சைட் அதில் ஏற்பட்டதென அறிகிறோம்.

ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தின் நீர்மக் கரைசலில் இவ்வோடுகளைக் கரைத்தபோது ஒட்டும் பொருள்கள் மட்டும் ஓர் எச்சமாக (Residue) இருந்தன. மற்ற பொருள்கள் கரைந்துவிட்டன. இதிலிருந்து, அவர்கள், உண்மையான ஓட்டில், கைடினும், சில ஒட்டும் பொருள்களும் இருந்தனவாகத் தீர்மானித்தனர்.

மணற்பொருளாலான ஓடுகள் (Siliceous tests): ஃபொராமினிஃபெராக்களைச் சேர்ந்த சிலிசீனிடே (Silicinidae) என்னும் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த உயிரிகளின் ஓடு மணற் பொருளாலானது. இவ்வோடுகள் ஜுராசிக் (Jurassic) காலப் பாறைகளிலிருந்து கிடைத்துள்ளன. இன்னும் சில குடும்பங்களைச் சேர்ந்த ஃபொராமினிஃபெராக்களில்கூட இவ்வாறான ஓடுகள் கிடைத்துள்ளன. இருப்பினும் இந்த மணற் சுவர்கள் இவ் வுயிரிகளால் உண்டாக்கப் படுகின்றனவா அல்லது அவற்றின் சூழ்நிலையிலிருந்து ஓட்டுடன் சேர்க்கப்படுகின்றனவா என்பது குறித்து ஐயம் உள்ளது.



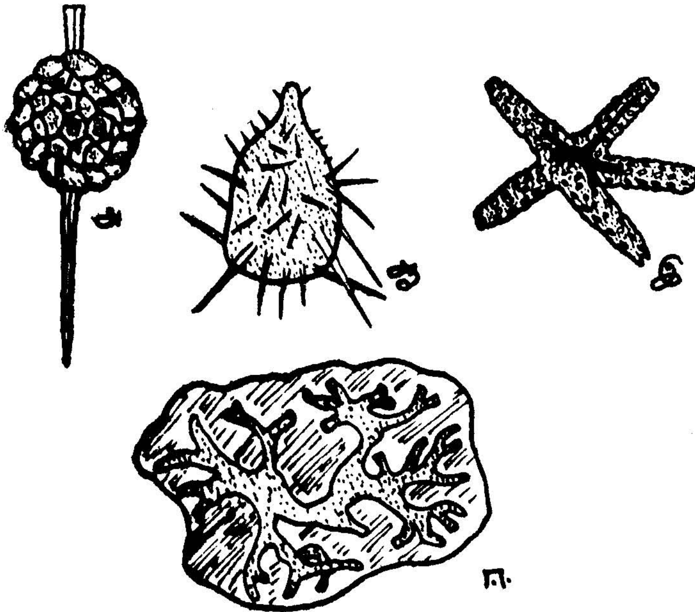
படம் 7.

ஃபொராமினிஃபெராக்களின் ஓட்டமைப்பு

1. சக்கம்மினா — வேறு பொருள்கள் சேர்ந்த ஓடு 2. லாஜினா — துளைகளுள்ள ஓடு 3. லாஜினா — சுண்ண ஓடு 4. அம்மோடிஸ்கஸ் — சுருண்ட ஓடு

சுண்ண ஓடுகள் (Calcareos tests): தற்காலத்தில் வாழும் பல ஃபொராமினிஃபெராக்களின் ஓடுகள் சுண்ண ஓடுகள் ஆகும். ஆதிகால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்தவையும் இந்த வகை ஓடு

களைக் கொண்டவை. அந்த யுகத்தில் மிசிசிபியன் காலத்தைச் சேர்ந்த எண்டோதைரா (Endothyra) போன்ற விலங்குகளின் ஓடுகள் முதல், தற்போதைய விலங்குகள் வரை பல உயிரிகளில் சுண்ண ஓடு உள்ளது. பென்சில்வேனியன் காலத்திலிருந்து ஒரு முக்கிய ஃபொராமினிஃபெராக் கூட்டமாகிய ஃப்யூசுலினிடுகள் (Fusulinids) என்பவை சுண்ண ஓடுகளை நிறைந்த அளவில் உண்டாக்கின என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. தற்காலத்தில் நாம் கடலில் உள்ள கண்ணப்பொருள்களில் கண்டெடுக்கும் புதை உயிரிகளில் பெரும்பாலும் இப் புதை படிவங்கள் உள்ளன.



படம் 8.

பல அறைகளுள்ள ஃபொராமினிஃபெரா ஓடுகள்

(அ) ஸம்மோஸ்பீரா ஒரு கடற்பஞ்சு நுண்முள்ளுடன் ஒட்டியிருத்தல் (ஆ) ரியோபாக்ஸ், கடற்பஞ்சு நுண்முட்களுடன் சேர்ந்திருத்தல் (இ) ராட்டாம்மினு (ஈ) சாஜினெல்லா

குளோபிஜெரினு ஊஸ் (Globigerina ooze) என்னும் படிவில் உள்ள ஓடுகளும் சுண்ண ஓடுகள் ஆகும். சுண்ணப் பொருளால் ஆன ஓடுகளின் நுண்ணிய அமைப்பு பலவகைப்படும். அந்த வகைகள் ஒவ்வொன்றுக்கும் ஒரு பெயர் இட்டுள்ளனர். வகைப் பாட்டில் 50 குடும்பங்களைச் சேர்ந்த ரேடியோலேரியாக்களினி

டையே இதுபோன்ற வேறுபாடுகள் உள்ளன. குஷ்மன் (Cushman) என்பவர் இரும்புக் காரையாக உள்ள ஓட்டில், சுண்ணப்பொருள் இரும்பின் இடத்தில் அமைவதாகக் கூறுகிறார். இதன் மூலம் சுண்ணப்பொருள் அந்த ஓடுகளில் சேரும்போது மற்றப் பொருள்கள் அகற்றப்பட்டுவிடுவதாகக் கூறுகிறார். சுண்ண ஓடுகளில் துளையுடையவை (Perforate), துளையற்றவை (Imperforate) என்று இருவகைகள் உண்டு. குஷ்மனின் கூற்றுப்படி துளையற்றவைதாம் மிகத் தாழ்ந்த அமைப்புடையவை. ஆனால் கால்லோவே (Galloway) என்பவர் சுண்ண ஓடுகள் ஜெலாடின் ஓடுகளிலிருந்து உண்டானதாகக் கூறுகிறார்.

ஓடுகளின் உருவ அமைப்பும், கட்டுக்கோப்பும் (Form and architecture of the shell): பொதுப்படையான ஃபொராமினிஃபெரா ஓடு அடிப்படையாகச் சில வரிசைகளாக உள்ள அறைகளைப் பெற்றுள்ளன. இவ்வறைகள் முதல் அறை (Proloculus) க்குத் தொடர்புடையவையாக ஒழுங்காக அமைந்துள்ளன. லாஜினா (Lagena) போன்றவற்றின் ஓடுகளில் ஓர் அறை மட்டுமே



படம் 9.

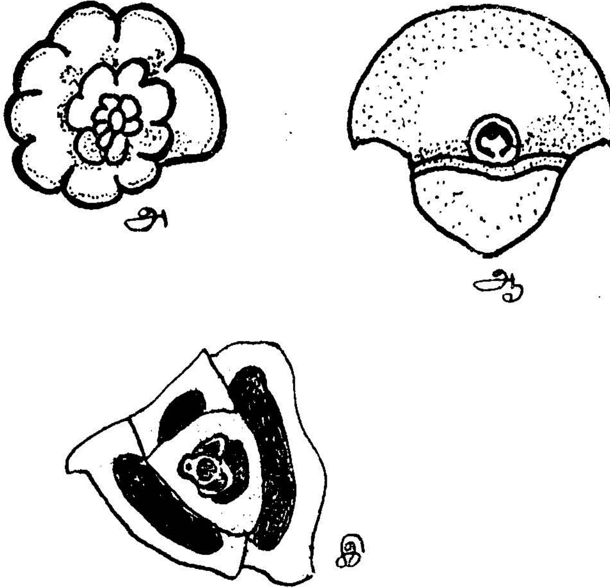
பலவகை ஃபொராமினிஃபெராக்கள்

(அ) மரம் போன்ற, வேற்றுப் பொருள் சேர்ந்த நெண்ட்ரோப்ரியா ஓடு (ஆ) மெல்லிய, சுண்ணத்தாலான நோடோசாரியா ஓடு (இ) இரட்டை வரிசை அறைகளுள்ள சுண்ணத்தாலான டெக்ஸ்டுலேரியா ஓடு (ஈ) மூன்று வரிசை அறைகளுள்ள வெர்னியூலியா என்னும் சுண்ண ஓடு

உள்ளது. அவற்றில் முதல் அறையும் ஓடும் ஒன்றேயாகும். அதற்கு உறையுள்ள ஓடு (Monothalamus or Unilocular Test) எனப் பெயர். ஆனால், பெரும்பாலான ஓடுகள் பல அறைகளுள்ள ஓடுகள் (Polythalamus or Multilocular Tests) ஆகும்.

ஓடுகள் உண்டாகும் முறை ஓரறையுள்ள ஓடுகள் (Unilocular or Monothalamus shells): எல்லா ஓடுகளைவிட எளிய அமைப்பைப் பெற்றிருக்கும் ஓடு லாஜினாவின் ஓடு ஆகும். இது கூஜா வடிவம் கொண்ட ஓடு ஆகும். இதில் ஓர் அறை மட்டுமே உள்ளது. ஓட்டின் கழுத்துப் பகுதியில் ஒரு துளை மட்டுமே உள்ளது. ரேப்டம்மினாவில் (Rhabdammina) நட்சத்திர வடிவமான ஓடு உள்ளது. இதில் ஒரு நடு உடலும், அதிலிருந்து 5 ஆரங்களின் வழியில் 5 குழல் வடிவமான கைபோன்ற நீட்சிகளும் உள்ளன. ஆம்மோடிஸ்களில் (Ammo-discus) ஓரறையுள்ள ஓடானது நீளமான சுருண்ட குழல் போல ஓர் அறையைச் சுற்றிலும் சுருண்டு காணப்படுகிறது.

பல அறைகளுள்ள ஓடுகள் (Multilocular or Polythalamus shells): வளர்ச்சியில் முதலில் உண்டாகும் ஓரறையுள்ள ஓடு, மேலும் ஏற்படும் வளர்ச்சி மாற்றங்களால் பல அறைகளாகப்



படம். 10.
பலவகை ஃபொராமினிஃபெராக்கள்

(அ) என்டோதைரா (ஆ) பிர்கோ (இ) ட்ரைலாகுலைன

பிரிந்துவிடுகிறது. அதில் முதலில் உண்டான அறையின் துளை வழியாகப் புரோட்டோபிளாசம் வெளியில் ஒழுகுகிறது. அவ்வறையின் வெளிப்புறம் புரோட்டோபிளாசம் சேர்ந்து மற்றோர் அறையை

உண்டாக்குகிறது. இந்த அறையின் அளவு, தோற்றம் ஆகியவை மாறலாம். இவ்வாறு ஒழுகும் புரோட்டோபிளாசம் முதல் அறையை முற்றிலும் மூடினால், அதனால் உண்டாகும் அறை முதல் அறையை முற்றிலும் சூழ்ந்து மூடும். அவ்வாறன்றி, புரோட்டோபிளாசம் முதல் அறையின் ஏதாவது ஒரு பக்கத்தில் மட்டும் வந்தால், புது அறை அந்தப் பக்கத்தில் ஏற்படும். புரோட்டோபிளாசத்தின் ஒழுகும் தன்மை ஒழுங்கானது. ஒவ்வோர் இனத்தைச் சேர்ந்த உயிரிகளிலும் ஒரு குறிப்பிட்ட முறையில் புரோட்டோபிளாசம் ஒழுகிக் குறிப்பிட்ட உருவுடைய அளவுகளைத் தோற்றுவிக்கிறது. இவ்வாறு வெளிவரும் புரோட்டோபிளாசத்துக்கும், முதல் அறையின் அமைப்புக்கும் ஏற்றபடி அடுத்தடுத்து உண்டாகும் அறைகள் அமைகின்றன.

நோடோசாரியாவில் (Nodosaria) அறைகள் ஒன்றின் பின் ஒன்றாக நேர் வரிசையில் அமைந்துள்ளன (linear arrangement). இதில் ஓர் அறையின் அடிப்பகுதி அடுத்த அறையின் துளையைச் சூழ்ந்துள்ளது. இதைப் போன்ற ஓடு ஒரு வரிசை அறையுள்ள ஓடு (Uniserial) எனப்படும். மற்றொரு வகை ஓடு இரட்டை வரிசை அறையுள்ள ஓடு (Biserial) ஆகும். இதில், அறைகள் இரண்டு வரிசைகளாக அமைந்துள்ளன. இது டெக்ஸ்டுலேரியாவில் உள்ளது. இதனால் இது டெக்ஸ்டுலரின் (Textularin) எனப்படுகிறது. மூன்று வரிசை அறையுள்ள ஓடுகளில் (Triserial) அறைகள் மூன்று வரிசைகளாக உள்ளன. இது வெர்னியூலியானாவில் (Verneuliana) காணப்படுகிறது. ரோபுலஸ் (Robulus), குளோபிஜெரினா போன்றவற்றில் முதல் அறையைச் சுற்றிலும் மற்ற அறைகள் சமச்சுருள்களாக (Planispiral) சுருண்டு காணப்படுகின்றன. அறைகள் ஒரு சுருள் கோட்டில் ஒரே சமதளமாக அமையாமல் இருந்தால், அந்த ஓடு ட்ரோகாய்டு ஓடு (Trochoid shell) எனப்படும். ஒரு சுருண்ட ஓட்டில் எல்லாச் சுருள்களும் கண்ணுக்குத் தெரிந்தால் அது பக்கவாட்டில் சுருண்ட ஓடு (Convolute shell) என்றும், அவ்வாறு தெரியாமல் கடைசி அறையாவது அல்லது கடைசி சுருளாவது மட்டும் தெரிந்தால் அது உட்சுருள் கொண்ட ஓடு (Involute shell) எனவும் கூறப்படுகிறது. பிர்கோவில் (Pyrgo) ஓர் அறை அதற்கு முன் உள்ள அறையிலிருந்து 180° கோணத்தில் திரும்பியுள்ளது. ட்ரைலாகுலைனா (Triloculina) வில் இந்தக் கோணம் 120° ஆக உள்ள குயின் குலோக்லைனாவில் (Quinqueloclina) இந்தக் கோணம் 72° ஆகும். சில ஃபொராமினிஃபெராக்களின் ஓடுகள் மரம் போன்ற கிளைகளையுடையவை (Arborescent). இன்னும், சில நட்சத்திர வடிவமாக (Stellate) வும், வேறு சில தட்டு வடிவமாகவும் (discoid), இன்னும்

சில விசிறி வடிவமாகவும் (flabelliform), வேறு சில அவரை விதை போன்றும் (Pyriform), மற்றும் சில பெருந்துளையுடையன வாகவும் (Fistulose) உள்ளன.

வளர்ச்சியின்போது அறைகளின் அமைப்பில் சில மாறுதல்கள் நேருகின்றன. வல்வுலேனுவில் (Vulvulina) முதல் நான்கு அறை களும் சமச்சுருள்களாக (Planispiral) உண்டாகின்றன. இதை அடுத்த 12 அறைகள் இரட்டை வரிசைகளாக (Biserial) வளர் கின்றன. அவற்றை அடுத்த 2 அறைகள் ஒற்றை வரிசையாக (Uniserial) வளர்கின்றன. சில ஃப்யூசுலினிடுகளின் ஓடுகள் பல இடைச்சுவர்களாகவும் பல சிற்றறைகளாகவும் பிரிக்கப் பட்டுள்ளன. இதனால் அவற்றின் உட்புற அமைப்பு சிக்கலா கிறது.

துளைகளும், இடைத்துளைகளும் : ஓடுகளில் உள்ள துளைகள் பலவிதமாக அமைந்துள்ளன இத் துளைகள் ஒன்று முதல் எண் ணற்ற அளவிலும் உள்ளன. இத் துளைகளின் வழியே போலிக் கால்கள் வெளியில் நீட்டப்படுகின்றன. மேலும் இத் துளைகள் இனச் செல்கள் வெளியேறவும் பயன்படுகின்றன. இத் துளைகளின் அடிப்படையில் இவ் விலங்குகள் வகைபாடு செய்யப்பட்டுள்ளன. முதிய உயிரியில் இத் துளை எப்போதும் நிலையானது. இதனால் பல பேரினங்களைத் தெரிந்துகொள்ள இயலும். மேலும், இத் துளைகளின் எண்ணிக்கை, அமைப்புக்கேற்றபடி அறைகளின் எண்ணிக்கையும், அமைப்பும் உள்ளன. இதைத் தவிர ஒரு விலங்கின் வளர்ச்சியின் பல நிலைகளில் இந்தத் துளைகள் அடையும் மாற்றங்களைப் பார்க்கும்போது, அந்த இனத்தின் பரிணும மாற் றங்கள் ஓரளவுக்குப் புலனுகின்றன. மிக எளிய துளை ஓட்டின் மேலோ அல்லது கடைசி அறையின் பின் பகுதியிலோ இருக்கும். ஒரு வரிசை அளவுள்ள ஓடுகளில் துளைகள் முன் முனையில் உள்ளன. மேற்புறம் மட்டும் சுருண்ட ஓடுகளில் இத் துளை அடிப்பகுதியிலும், சமச்சுருளுடைய ஓடுகளில் இத் துளை ஓரங் களிலும் உள்ளது. இத் துளை வட்டமாகவோ, முட்டை வடிவ மாகவோ, பிறை வடிவமாகவோ, நட்சத்திர வடிவமாகவோ, பிளவு போன்றோ இருக்கும். பொதுவாக இத் துளை ஒரு சிக்கலான பல் அல்லது தட்டு அல்லது குழலினுல் மூடப்பட்டிருக்கும். சில வற்றில் இத் துளைகளின் எண்ணிக்கை மிகுதியாக உள்ளது. அடுத்தடுத்துள்ள அறைகளுக்கிடையே உள்ள துளைகள் இடைத் துளைகள் (Foramina) எனப்படும். இத் துளைகளின் காரணமாகவே இவ் விலங்குகள் இடைத்துளையுடையவை அல்லது ஃபொராமினி ஃபெரா (Foruminifera) என்று வழங்கப்படுகின்றன.

ஓட்டின் வெளிப்புறம் இணைந்த அமைப்புகள் : சுண்ண ஓடுகளைக் கொண்ட ஃபொராமினிஃபெராக்களில் பலவற்றின் மேல் முட்களும், கணுக்களும், மடிப்புகளும், மேடுகளும், பள்ளங் களும் உள்ளன. மிகவும் வயதான அல்லது முதிர்ந்த ஓடுகளில் நுண்துளைகள் இருக்கும். இவை துளையுள்ள ஓடுகள் (Perforate) என்றும், இன்னும் சில ஓடுகள் துளையற்ற ஓடுகள் (Imperforate shells) என்றும் கூறப்படுகின்றன. உட் (Wood) (1949) என்பவர் ஒளிக்கதிர் வக்கரிப்புச் சோதனை மூலம் (Polarized light) நுண் ணோக்கியில் (Cushman) இவ் வோடுகளின் வெளிப்புறத்தை ஆராய்ந்து, இவற்றின் ஓடுகளைப் பலவகைகளாகக் குறிப்பிட்டார்.

ஃபொராமினிஃபெராக்களை வகைபாடு செய்யும்போது குஷ்மன் (1940) என்பவர் இவற்றை 51 குடும்பங்களாகக் குறிப்பிடுகிறார். க்ளேஸ்னர் (Glaesner, 1947) என்பவர் இவற்றை 37 குடும்பங்களாகக் குறிப்பிட்டுள்ளார். இவ்வளவு குடும்பங்களையும் உள்ளடக்கி மொத்தம் ஏழு உயர் குடும்பங் களாகக் (Super families) கூறுகின்றனர். அவையாவன :

(1) ஆஸ்ட்ரோரைஸிடியா (Astrorhizidea)

(2) லிடுவோலிடியா (Lituolidea)

(3) என்டோதைரிடியா (Endothyridea)

(4) மைலியோலிடியா (Miliolidea)

(5) லாஜினிடியா (Lagenidea)

(6) ப்யூலிமினொய்டியா (Buliminoidea)

(7) ரோடாலியிடியா (Rotaliidea).

ஓட்டின் பண்புகளைப் பொறுத்து இந்த வகைபாடுகள் அமைந் துள்ளன. இவற்றின் பெரும்பாலான குடும்பங்களிலும் அடங்கும் விலங்குகள் கடினமான ஓட்டைப் பெற்றிருப்பதால் அவை எண்ணற்ற புதையுயிரிகளாகக் கிடைக்கின்றன.

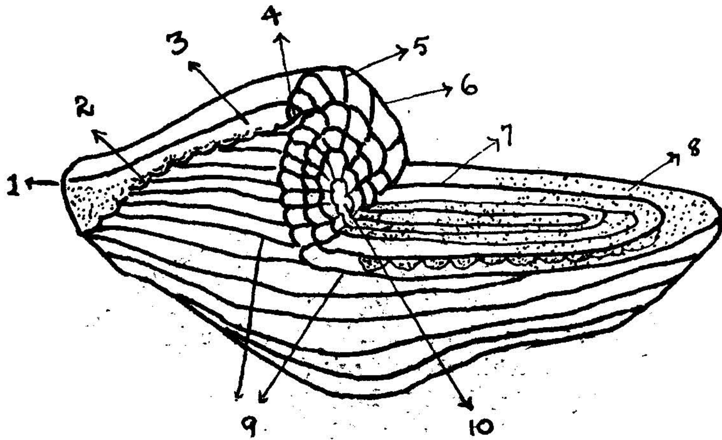
ஃபொராமினிஃபெராவின் புதை உயிரிகள் : கடலின் வெப்ப அளவு, ஆழம், உப்பு, கடலடிப் பொருள்கள், நீர்ச் சுழல்கள், கடல் நீரில் உள்ள உற்பத்தி ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் புதை உயிரிகளின் வளர்ச்சியும் எண்ணிகையும் இருக்கின்றன. ரைசோபோடாக்களிடையே இந்த உயிரிகளின் புதை படிவங்கள் மிகுதியானவை. கேம்பிரியன் காலத்துப் பாறைகளில் கிடைக்கும் புதைபடிவங்களின் காரணமாக, இவ் விலங்குகள் பல பருவங் களில், படிப்படியாக உயர்வடைந்தவை எனலாம். உட்ஸ்

(Woods) என்பவர் முதலாவதாகக் கேம்பிரியன் காலத்து ஃபொராமினிஃபெராக்களின் புதை படிவங்களை ரேடிக் பாறைகள் (Rhaetic stones), லயாசிக் சுண்ணும்புப் பாறைகள் (Lyassic lime stones) ஆகியவற்றில் இருந்து கண்டறிந்தார். பௌல்சன் (Poulson), ஹோவல் (Howell), டன் (Dunn) ஆகியவர்கள் கேம்பிரியன் காலத்தின் முன்பகுதியைச் சேர்ந்த புதைபடிவங்களைக் கிரீன்லாந்தின் (Greeland) கிழக்குப் பகுதியிலிருந்து கண்டெடுத்தனர். அவை தற்காலத்தில் உள்ள சம்மோஸ்பீராக் (Psammospheera) களைச் சேர்ந்தவைதாம் என்பது உறுதியாக நம்பப்படுகிறது. இந்தப் புதை உயிரிகளின் ஓடு கைடினுல் ஆனது என்று ஐயமின்றி தெளிவாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அமெரிக்காவில் விஸ்கான்சின் (Wisconsin) பகுதியில் உள்ள கேம்பிரியன் காலத்தின் பின்பகுதியைச் சேர்ந்த பாறைகளிலிருந்து கண்டெடுக்கப்பட்ட, கிளைகளாக உள்ள, புதை உயிரிகள், தற்காலத்தில் வாழக்கூடிய கைடினேடென்ட்ரான் (Chitniodendron) போல் உள்ளன. இவை யாவும் கேம்பிரியன் காலத்தவைதாமா என்பதையும், இவை முற்றிலும் ஃபொராமினி ஃபெராக்கள்தாமா என்பதையும் பற்றி இன்னும் சில ஐயப்பாடுகள் உள்ளன.

ஆஸ்ட்ரோரைசிடியாவும், லிடுவோலிடியாவும் : மோரிமன் (Moremen) (1930, 1933) என்பவர் ஆர்டோவிசியன் காலத்தின் முன்பகுதியைச் சேர்ந்த சில புதைபடிவங்களை ஒகலஹோமா (Okalahoma) வின் அருகில் உள்ள ஆர்டோவிசியன் காலத்தில் பாறைகளாகிய ஆர்பக்கிள் (Arbuckle), வயோலா (Viola), சிம்னிமலை சுண்ணக் கற்கள் (Chimney Hill lime stones) ஆகியவற்றில் இருந்து கண்டுபிடித்தார். அவர் கண்டெடுத்த புதை உயிரிகள் உண்மையான ஃபொராமினிஃபெராக்கள்தாம் என்று முடிவாகக் கூறப்பட்டுவிட்டன. இவற்றின் ஓடுகள், ஒட்டி உண்டாக்கப்பட்ட ஓடுகள் என்பன (Agglutinated tests). இவற்றை ஒட்டின ஆய்வின்மூலம், ஃபொராமினிஃபெராக்கள் ஆர்டோவிசியன் காலத்தில்தான் சிறப்பாக உயர்ந்து பல பேரினங்களும், இனங்களுமாக விளங்கின என்று அடுத்து தெரிவிக்கப்பட்டது. அவர் நூற்றுக் கணக்கான இனங்களைச் சேர்ந்த புதைபடிவங்களை வடஅமெரிக்காவிலும், மற்ற கண்டங்களிலும் உள்ள ஆர்டோவிசியின், சைலூரியன், டிவோனியன் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து கண்டுபிடித்தார். க்ளேஸ்னரின் வகை பாட்டில் அடங்கும் ஆஸ்ட்ரோரைஸிடியா (Astrorhizidea) லிடுவோலிடியா (Lituolidea) ஆகிய குடும்பங்களைச் சேர்ந்தவை எளிய அமைப்புடைய ஒட்டி உண்டாகும் ஓடுகளையுடையவை. அவை தற்காலத்தில் பரிணமத்தில் மிகவும் உயர்ந்துள்ளன. லிடுவோலிடி

யாக்கள் பல அறைகளையுடைய ஃபொராமினிஃபெராக்கள் ஆகும். இவை க்ரெடேசியஸ்காலத்தில் உச்சநிலையில் இருந்தனவாகக் கருதப்படுகிறது. அதன் பிறகு இவை பரிணாமத்திலும், எண்ணிக் கையிலும் குறைந்ததாகக் கூறுகின்றனர்.

ஃப்யூசுலினிடுகள் அல்லது என்டோதைரிடியாக்கள் (Fusulinids or Endothyridea) சுண்ண ஓடுடைய ஃப்யூசிலி னிடுகள் அல்லது என்டோதைரிடியாக்கள் (Endothyridea) ஆதி கால விலங்குகளின் யுகத்தில் சிறப்பாக வாழ்ந்தவை. அவை அந்த யுகத்தின் இறுதியில் அழிவுற்றன. அவற்றில் முதன் முதலாக உண்டானதாகிய என்டோதைரா (Endothyra) மிசிசிபியன் காலத்தில் சிறப்புற்று வாழ்ந்தது. இந்த உயிரி உலகம் முழுதும் உள்ள பென்சில்வேனியன், பெர்மியன் ஆகிய காலங்களின்



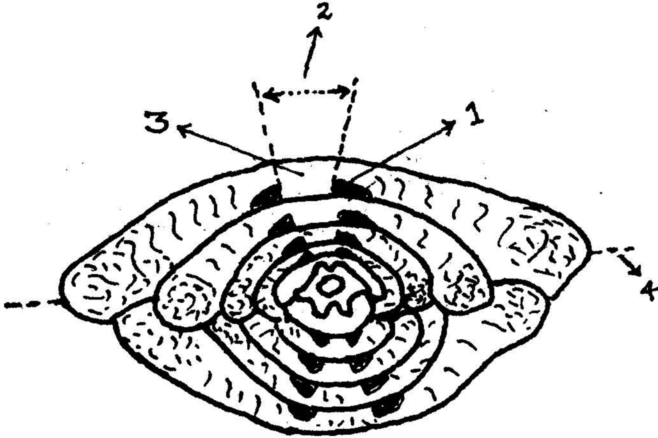
படம் 11.

ட்ரைடிசைட்டிஸின் ஓடு : சாஜிட்டல் வெட்டுத் தோற்றம்

1. அச்சு 2. இடைச்சுவர்த்துளை 3 முன் சுவர் 4. துளை 5. இடைச் சுவர் 6. சுருள் உறையின் சுவர் 7. குடைவுக் கால்வாய் 8 இடைச்சுவர்ப் பரப்பு 9. வெளிப்புற நீள் பிளவுகள் 10. முன் அறை

பாறைகளில் உள்ள மற்ற பல ஃப்யூசுலினிடுகளுக்கு முன்னோடி யாகக் (Ancestor) கருதப்படுகிறது. ஃப்யூசிலினிடுகள் பரிணா மத்தை அறிய உதவும் சிறந்த அடையாளம் புதைபடிவங்கள் ஆகும். இதைத் தவிர மற்ற ஃப்யூசுலினிடு புதை உயிரிகள் மில்லிரெல்லா (Millerella) ஃப்யூசுலினெல்லா (Fusulinella) ட்ரை டிசைடிஸ் (Triticites), சூடோஸ்வாஜிரைனு (Psendoschwagerina), பேராஃப்யூசுலைனு (Parafusulina) என்பவனவாகும். இவை அனைத்தும் ஏறத்தாழ அதே காலத்தைச் சேர்ந்தவையாகும்.

ஃப்யூசுலினிடுகளின் ஓட்டில் மிகச் சிறிய வட்டமான முதல் அறை (Proloculus) உள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக ட்ரைடிசைட்டினின் ஓட்டினுடைய சுருள்களுக்கிடையே உள்ள அச்சில் ஒரு குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் செய்து பார்த்தால், இதை நாம் பார்க்கலாம். இந்த அறை 20 மைக்ரான் முதல் 750 மைக்ரான் வரை விட்டமுடையது. அதன் வெளிச்சுவர் சுருள் உறை (Spirotheca) எனப்படுகிறது. அது நடு அறையைச் சுற்றிலும் அகன்ற சுருள்களாகச் சுருண்டுள்ளது. இச் சுருள்களுக்கிடையே உள்ள குழியானது சில இடைச்சுவர்களினால் (Septa) பல நீண்ட குறுகிய அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வறைகள் ஓட்டின் ஒரு முனையில் இருந்து மற்றொரு முனைவரை நீண்டுள்ளன. ஓட்டின் வெளிப்புற ஓரங்களில் விலங்கு புதிய புதிய சுரப்புகளை உண்டாக்குவதால் ஓடு பெரியதாக வளர்ந்து பல அறைகள்



படம் 12.

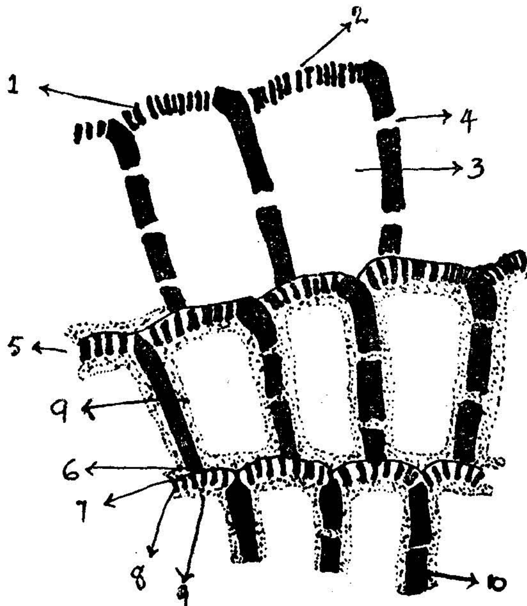
ட்ரைடிசைட்டினின் அச்சுப்பக்க வெட்டுத் தோற்றம்

1. கோமா 2. குடைவுக் கால்வாய்க்கோணம் 3. குடைவுக் கால்வாய் 4. அச்சு

தோன்றுகின்றன. கடைசியில் உண்டான அறையின் முன் சுவர் (Antetheca) அடுத்து உண்டாகும் அறைக்கு இடைச்சுவராக உள்ளது. ஓட்டின் மேற்புறத்தில் ஆழம் குறைந்த நெருக்கமான நீள்வசமாக உள்ள வரிப்பள்ளங்கள் உள்ளன. இவை புற வரிப் பள்ளங்கள் (External furrows) எனப்படும். இடைச்சுவர்த் துளைகள் (Septal pores) எனும் நுண்துளைகள் வாயிலாக ஓடு வெளியே தொடர்பு கொண்டுள்ளது. ஓட்டின் அடிப்பகுதியில் நடுவில்

உள்ள பிளவு போன்ற துளை எல்லா இடைச்சுவர்களையும் துளைத்துக்கொண்டு செல்கிறது. இதற்குக் குடைவுக் கால்வாய் (Tunnel) எனப்பெயர். இந்தக் குடைவுக் கால்வாயின் பக்கங்களில் உள்ள கால்சைட்டினாலான மேடுகள் கோமாக்கள் (Chomata) எனப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு மேடும் கோமா (Choma) எனப்படுகிறது. ஒவ்வொரு கோமாவும் அதையடுத்து உண்டாகும் உட்புற ஓட்டுச் சுவர்களின் மேல் அமர்ந்துள்ளது.

ஓட்டின் சுவர்களில் பல சிறிய துகள்களைப் போன்ற சம அளவுள்ள கால்சைட் படிவங்கள் (Calcite Crystals) உள்ளன. அவை மிக நெருக்கமாக இணைந்துள்ளன. ஃப்யூசுலினெல்லிட் (Fusulinellid) என்பதன் உறையின் உள்புறத் திருகு சுழல் மடிப்பு



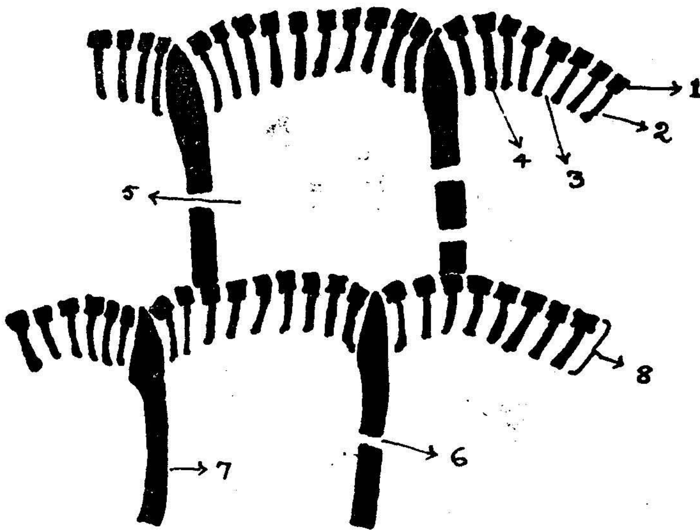
படம் 13.

ஃப்யூசுலினெல்லிட் வகை சுவர்த்தோற்றம்

1. சுருள் உறைத்துளை 2. டையபனோதீகா 3. அறை 4. இடைச்சுவர்த் துளை 5. சுருள் உறை 6. வெளி டெக்டோரியம் 7. டெக்டம் 8. டையபனோதீகா 9. உள் டெக்டோரியம் 10. இடைச்சுவர்.

களில் 4 அடுக்குகளும், வெளிப்புறத் திருகு சுழல் மடிப்பில் 2 அல்லது 3 அடுக்குகளும் உள்ளன. வெளிப்புறம் உள்ள மெல்லிய அடர்த்தியான அடுக்கு டெக்டம் என்றும், அதை அடுத்து உட்

புறம் உள்ள ஒளிபுகும் அடுக்கு டையபனோதீகா (Diaphanotheca) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. வெளி ஓட்டு அடுக்கு மேல் டெக்டோரியம் (Upper Tectorium) என்றும், உள்ஓட்டு அடுக்கு கீழ் டெக்டோரியம் (Lower Tectorium) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. இந்த டெக்டோரியாக்கள் என்னும் அடுக்குகள் டெக்டம், டையபனோதீகா ஆகியவற்றுக்கு இடைப்பட்ட அமைப்புடையவை. கடைசித் திருகு சுழலில் டெக்டமும், டையபனோதீகா மட்டுமே உள்ளன. எல்லா அடுக்குகளிலும் உள்ள துளைகள் அடுக்குத் துளைகள் (Mural pores) எனப்படும். ப்ரோஃப்யூசிலினெல்லாவில் (Profusilinella) டையபனோதீகா இல்லை. வெடிகின்டெல்லினாவில்



படம் 14.

ஸ்வார்ஜெரினிட் வகை சுவர்த்தோற்றம்

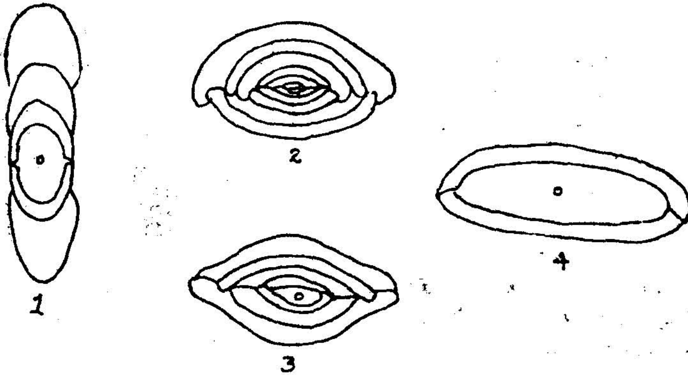
1. டெக்டம் 2. கெரியோதீகா 3. அல்வியோலஸ் 4. அல்வியோலஸின் சுவர் 5. அறை 6. இடைச் சுவர்த்துளை 7. இடைச்சுவர் 8. சுருள் உறை

(Wedekindellina) 4 அடுக்குகள் உள்ளன. ஸ்வார்ஜெரினிட் (Schwarzerinid) வகையைச் சேர்ந்த ஓடுகளின் சுவர்களில் 2 உறைகள் உள்ளன. வெளிப்புறம் உள்ள மெல்லிய உறை டெக்டம் என்றும், உட்புறம் உள்ள தடித்த உறை கெரியோதீகா (Kerio theca) என்றும் பெயர் பெறுகின்றன. கெரியோதீகாவில் அடர் நிறமுள்ள குறுக்குக்கோடுகள் உள்ளன. இந்தக் கோடுகள் உட்புறம் உள்ள பிரிசம் போன்ற அல்வியோலை (Alveoli) என்னும்

குழிகளைக் காட்டும். டெக்டத்திலும், கெரியோதீக்காவிலும் நுண்ணிய அடுக்குத் துளைகள் (Mural pores) உள்ளன. இவ்வகை ஓடு பென்சில்வேனியன் காலத்தின் பின் பகுதியிலும், பெர்மியன் காலத்திலும் வாழ்ந்த ஸ்வார்ஜெரைனு (Schwargerina), ட்ரைடிசைட்டிஸ் (Triticites) ஆகியவற்றில் உள்ளது. இடைச்சுவர்களில் நீள் வரிப்பள்ளம் உண்டாதல் (Fluting) வளர்ச்சியில் ஒரு முக்கியமான செயல் ஆகும். ஓர் இடைச்சுவரில் பின்புறம் உண்டாகும் நீள் வரிப்பள்ளங்கள் மற்றொரு இடைச்சுவரின் முன்புறம் உண்டாகும் நீள் வரிப்பள்ளங்களுடன் தொடர்புடையவை. ப்ரோஃப்யூசிலைனு போன்றவற்றில் எதிர் எதிராக உள்ள நீள் வரிப்பள்ளங்களின் முனைகள் ஒன்றை ஒன்று மூடியுள்ளன (Overlapping each other). இதனால் அறைகளுக்கு இடையில் சில சிறிய வழிகள் தோன்றுகின்றன. இவற்றுக்கு க்யூனிகுலை (Cuniculi) எனப் பெயர். முதன்முதலில் உண்டான ஃப்யூசுலினெல்லா, ட்ரைடிசைட்டிஸ் ஆகியவற்றில் இரு முனைகளிலும் நடுவிலும் மட்டும் இடைச் சுவரால் நீள் வரிப்பள்ளங்கள் உள்ளன. இவற்றுக்குப் பின்னால் தோன்றியவையாகிய ஃப்யூசிலைனு, ஸ்வாஜெரைனு ஆகியவற்றில் இவ் வரிப்பள்ளங்கள் ஓடு முழுவதும் பரவியுள்ளன. இந் நிலையில் ஒரு குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் செய்து பார்த்தால் இடைச் சுவரில் வரிசையாக உள்ள பல வளையங்களைப்போல நீள் வரிப்பள்ளங்கள் தோன்றும்.

ஃப்யூசுலினிடுகளில் பரிணாமப்போக்குகள் (Evolutionary trends in Fusulinids): ஃப்யூசுலினிடுகளின் பரிணாமப் போக்கில் உள்ள மாற்றங்கள், அவற்றின் உருவ மாற்றம் அளவு மிகுதியாதல், ஓட்டுச் சுவருடைய உருவ அமைப்பு சிக்கலாதல், சில தனித்தன்மை வாய்ந்த உறுப்புகளாகிய கோமாடாக்கள் (Chomata), இடைச் சுவர்கள் (Septa) முதலியன உண்டாதல் ஆகும். ஓட்டின் உருவ அமைப்பு தட்டுபோன்ற அமைப்பிலிருந்து, பரிணாமத்தின் மூலம் வட்டமாகவும் கதிர் வடிவமாகவும் (Spindle shaped), உருளை வடிவமாகவும் மாறிற்று. இந்த வட்டமான ஓடு முதன்முதலில் உண்டான மில்லிரெல்லா (Millerella)வில் உள்ளது. ஓடுகளின் அளவைப் பொறுத்தவரை, மிசிசிபியன் காலத்திலிருந்து உயிர்களின் ஓடுகள் 1 மி. மீ-க்கும் குறைவான அளவுள்ளன. இந்த அளவு பரிணாமத்தில் மிகுதியாகிப் பெர்மியன் காலத்தில் பாலிடையக்சோடைனு (Polydiexodina)விலும், ப்ரோஃப்யூசுலைனுவிலும் 60 மி. மீ. வரை அளவுள்ளதாக உள்ளது. ஓட்டுச் சுவர்களின் பரிணாமப் போக்கில் உள்ள மாற்றங்கள் தடித்த முதல் நிலைச்சுவர் (thicker primary wall) உண்டாதலும், சுவற்றிலுள்ள அடுக்குகளின் எண்ணிக்கை குறைதலுமாகும். மில்லி

ரெல்லாவின் முதல் நிலைச்சுவர் ஒரு மெல்லிய அடுக்கினுல் ஆனது. இவ் வடுக்கு டெக்டம் (Tectum) எனப்படுகிறது. டெக்டத்தின் மேலும் கீழும், இரண்டாம்நிலை அடுக்குகளாகிய டெக்டோரி யாக்கள் (Tectoria) உள்ளன. ஃப்ரோஃப்யூசுலினெல்லாவிலும் இதைப்போன்று மூன்று அடுக்குகளுள்ள சுவர் உள்ளது. ஃப்யூ சுலினெல்லாவிலும் ஃப்யூசுலேனுவிலும் இது நான்கு அடுக்குச் சுவராகிறது. ஃப்யூசுலேனுவைச் சேர்ந்த உயர்வுள்ள இனமான ட்ரைடிசைடிஸில் டையபனேதீகா தடித்து, பல துளைகளையும் அல்வியோலை முதலியவற்றையும் பெற்றுள்ளது.



படம் 15.

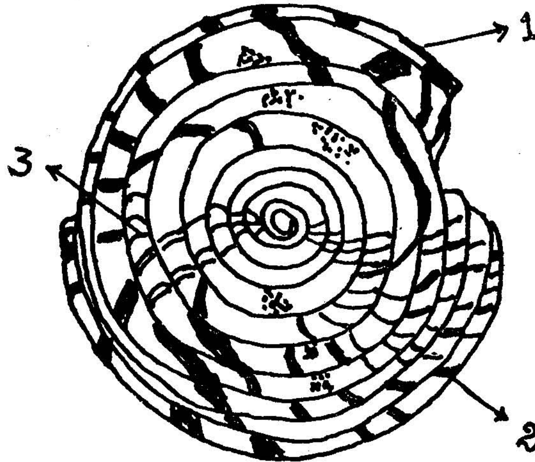
ஃப்யூசுலினினேவில், ஓட்டின் வளர்ச்சி நிலைகள்

1. மில்லிரெல்லா 2. ப்ரோஃப்யூசுலினெல்லா 3. ஃப்யூசுலினெல்லா 4. ஃப்யூ சுலேனு தட்டு போன்ற மில்லிரெல்லா தாழ்நிலை அமைப்பையும் அதை அடுத்துள்ளவை உயர்ந்துகொண்டு செல்லும் நிலைகளையும் குறிக்கின்றன.

ஃப்யூசுலினெல்லா போன்றவற்றிலிருந்துதான் இரட்டை அடுக்குள்ள ஸ்வாஜெரினிட் சுவர்களமைப்பு உண்டாகியிருக் கலாம். அதில் டெக்டம் என்னும் வெளிச் சுவரும், அதையடுத்து உட்புறம் தடித்த கெரியோதீக்கா என்னும் உட்சுவரும் உண் டாயின. அந்த உட்சுவர்களில்ல் அல்வியோலை என்னும் பிரிசம் போன்ற குழிகள் தோன்றின. இதையடுத்து வெர்பீக்கினு (Verbeekina) போன்ற பெர்மியன் கால விலங்கு உண்டாகும் போது, அவற்றின் சுவர்களில் ஒரே ஒரு தடித்த அடுக்கு உண்டா யிற்று. இந்தப் புதைபடிவம் சீனுவில் கிடைத்தது.

இடைச் சுவரும் (Septum), கடைசி அறையின் முன் சுவரும் (Antitheca) தாழ்நிலை உயிரிகளில் சமதளம் போன்றுள்ளன. உயர்வுற்றவற்றின் இடைச் சுவர்களில் நீள் வரிப்பள்ளம் தோன்று

தல் (Septal fluting) ஃப்யூசுலீனு, ஸ்வார்ஜெரைனு ஆகியவற்றில் படிப்படியாக நிகழ்ந்தது. இதைப்போலவே முதலில் உண்டான கோமாக்கள் என்னும் கால்சைட் மேடுகள் சிறியவையாக இருந்தன. பிறகு அவை ஃப்யூசுலினெல்லா, ட்ரைடிசைட்டிஸ் ஆகியவற்றில் மிகுந்த எடையுள்ளவையாகவும், ஃப்யூசுலீனு, ஸ்வாஜெரைனு ஆகியவற்றில் எடை குறைந்தவையாகவும் மாறின.



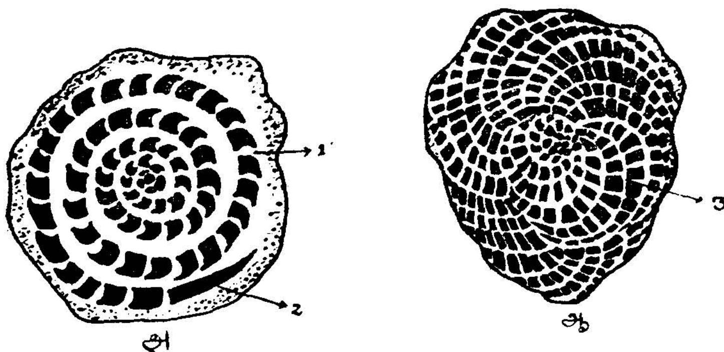
படம் 16.

வெர்பீக்கினு : வட்ட உறையுடைய பெர்மியன் காலத்து ஃப்யூசுலினிட்

1. வட்ட உறை 2. சமமான இடைச்சுவர்கள் 3. டெக்டம்

காமெரைனிடுகள் (Camerinids) : காமெரைனிடே (Camerinidae) என்னும் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த புதைபடிவங்கள் அண்மைக் கால விலங்கு யுகத்தின் பாறைகளினின்றும் கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளன. இவற்றுக்கு நும்முலீட்டிடே (Nummulitidae) என்றும் பெயர் உண்டு. நும்முலீட்டிடுகள் இருபக்கச் சீரமைப்புடைய சுருண்ட ஓடுகளையுடையவை. இவ்வோடு வளர்ச்சியின் பொழுது உட்சுருள் (Involute) கொண்டதாகவும், வளர்ச்சியின் பின் பகுதியில் வெளிச்சுருள் (Evolute) கொண்டதாகவும் உள்ளது. இவற்றில் சில பேரினங்களைச் சேர்ந்தவற்றில் இரண்டாம் நிலைச் சட்டகமும், சிக்கலான கால்வாய் மண்டலமும் உள்ளன. காமெரைனு அல்லது நும்முலீட்டிஸ் (Camerina or Nummulites) என்னும் பாலியோசீன் பருவம் முதல் ஆலிகோசீன் பருவம் வரை வாழ்ந்த உயிரி. ஓபர்குலீனுய்டிஸ் (Opercu-

e;) என்பது மூன்ரும் நிலைக்காலத்தில் வாழ்ந்தது. ஹிடரோஸ்டீஜிஞ (Heterostegina) என்பது இயோசீன் பருவம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்வதாகும்.



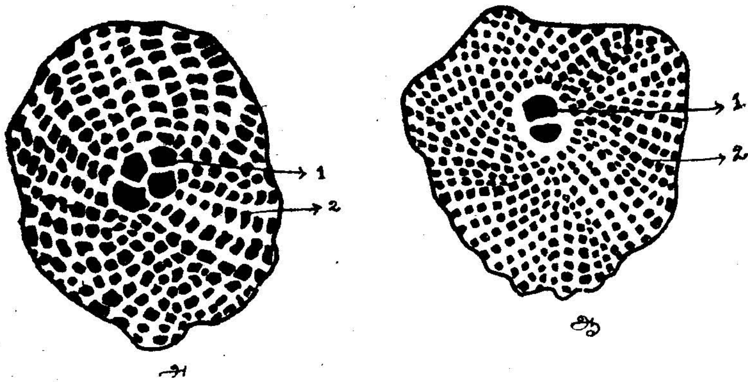
படம் 17.

(அ) காமரைஞ (ஆ) ஹிடரோஸ்டீஜிஞ

1. ஒட்டிடைத்துளை 2. திருகுசுருள் முளை 3. திருகிடை நீள்பள்ளம்

ஆர்பிடாய்டிடுகள் (Orbitoidids) : ஆர்பிடாய்டிடுகளின் ஓடுகள் பெரியவையாக, தட்டுபோன்று, சேண வடிவமாக (saddle shaped) அல்லது நட்சத்திரம் போன்று உள்ளன. இவற்றில் மைக்ரோஸ்பெரிக் உருவில் முதலில் உண்டாகும் அறைகள் சுருண்டு இருக்கும். மெகலோஸ்பெரிக் உருவில் முதல் அறைகள் இரண்டாகவோ அல்லது பல அறைகளாகவோ இருக்கும். அவை சுருண்ட அமைப்பில் இருப்பினும் இருக்கும். அல்லது அவ்வாருன அமைப்பு இல்லாமல், நேரானதாகவும் இருக்கலாம். இந்த முதல் சில அறைகளை அடுத்துப் பல பக்கமுள்ள (Rhombical) அல்லது வில்போல் வளைந்த (Arcuate) அல்லது கரண்டி வடிவமான (Spatulate) அல்லது ஆறுபக்கமுள்ள அறைகள் உள்ளன. இவற்றை ஒன்றுடன் ஒன்று இணைத்துக் கொண்டு குழல் வடிவத் தண்டுகள் (Stolon) உள்ளன. முதலில் உண்டாகும் அறைகள் நடு அறைகள் (Equatorial chambers) என்றும், அதை அடுத்து உண்டாகும் அறைகள் நடு அறைகளின் பக்கங்களில் அமைவதால், அவை பக்க அறைகள் (Lateral chambers) என்றும் பெயர் பெறும். பக்க அறைகளின் அடுக்குகள் ஒன்றை ஒன்று கவிந்து மூடியிருக்கும். லெபிடோசைக்ளிஞ பாலிலெபிடிஞவில் (Lepidocyclina polylepidina) முதலில் உண்டாகும் அறைகள் சுருண்டு அமைகின்றன. லெபிடோசைக்ளிஞ பாலிலெபிடிஞ இயோசின் பருவத்தின் நடுவில் இருந்து அந்தப்

பருவம் முடிய இருந்த விலங்கு லெப்பிடோசைக்ளினு லெபிடோசைக்கிளினு (Lepidocyclina lepidocyclina) எனப்படும். இயோசின் பருவத்தின் பின்பகுதி முதல் ஆலிகோசீன் பருவத்தின் பின்பகுதி வரை வாழ்ந்தது. இதில் பெரிய அறை, இருசிறு அறைகளாயிற்று (Bilocular). லெபிடோசைக்ளினு யூலெபிடினு (Lepidocyclina eulepidina) என்பது ஆலிகோசீன் முதல் மயோசீன் வரை வாழ்ந்தது. இதில் முதல் அறை முற்றிலும் மூடிய இரண்டாம் அறை உண்டாயிற்று. இவற்றை வகைபாடு செய்ய அறைகளின் வரிசைகள் பயன்படுகின்றன. அறைகளின் வரிசைகள்: (1) ஒற்றை வரிசை அறைகள் (Uniserial) (2) இரட்டை வரிசை அறைகள் (Biserial) (3) நான்கு வரிசை அறைகள் (Qadriserial) என்பனவாகும். ஆர்பியாய்டுகளின் பரிணமத்தில் ஒவ்வோர் அறையிலும் உள்ள குழல் வடிவத் தண்டுகளின் (Stolons) எண்ணிக்கை மிகுதியாகிக் கொண்டேசெல்கிறது. சூடார்பிடாய்டிஸ் (Pseudorbitoides) என்பது க்ரெடேசியஸ் காலத்தின் பின்பகுதியைச் சேர்ந்தது. லெபிடோசைக்ளினுவில் அடங்கும் பல இனங்களின் புதைபடிவங்களும் அண்மைக்கால விலங்குயுகத்தில் இயோசீன் பருவம் முதல் மயோசீன் பருவம் வரை வாழ்ந்தன.



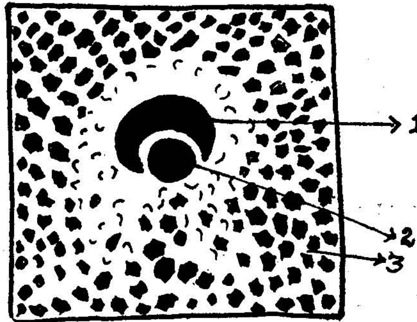
படம் 18.

(அ) லெபிடோசைக்ளினு பாலிலெபிடினு (ஆ) லெபிடோசைக்ளினு ப்ளேயோ லெபிடினு.

1. கரு அறை 2. பக்க அறைகள்

டிஸ்கோசைக்ளினிடுகள் (Dicocyclinids) : டிஸ்கோசைக்ளினிடுகள் என்னும் கூட்டத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகளின் முக்கியப் பண்பு அவற்றின் செவ்வக வடிவமான அல்லது ஆறு பக்கங்களைக் கொண்ட அறைகளும், இடைச்சுவர் உள்ள கால்வாய் மண்டலமும்

(Intraseptal canal system), அடுக்கு உள்ள கால்வாய் (Intramural canal system) மண்டலமும் ஆகும். டிஸ்கோசைக்ளினு (Disco-cyclina) என்பது க்ரெடேசியஸ் காலத்தின் பின்பகுதி முதல் இயோசீன் பருவத்தின் பின்பகுதி வரை வாழ்ந்தது. சூடோப் ராக்மினு (Pseudophragmina) பாலியோசீன் பருவம் முதல் இயோசீன் பருவம் வரை வாழ்ந்தது. ஆஸ்டிரோசைக்ளினு (Asterocyclina) என்பது இயோசீன் பருவத்தின் நடுவில் தோன்றி இயோசீன் பருவத்தின் கடைசியில் மறைந்தது. டிஸ்கோசைக் ளினுவில் முதல் அறையை இரண்டாம் அறை முற்றிலும் மூடி அணைத்துள்ளது. ஆஸ்டிரோசைக்ளினுவில் இவ்விரண்டு அறை களும் தனித்தனியாக உள்ளன. உடலின் நடுவில் ஓர் அறைக்கு வெளிப்புறம் மூன்று வகைக் குழல் தண்டுகள் உள்ளன. அவை வளையத் தண்டுகள் (Annular stolons), செங்குத்துத் தண்டுகள் (Vertical stolons), ஆரத் தண்டுகள் (Radial stolons) என்பன வாம்.

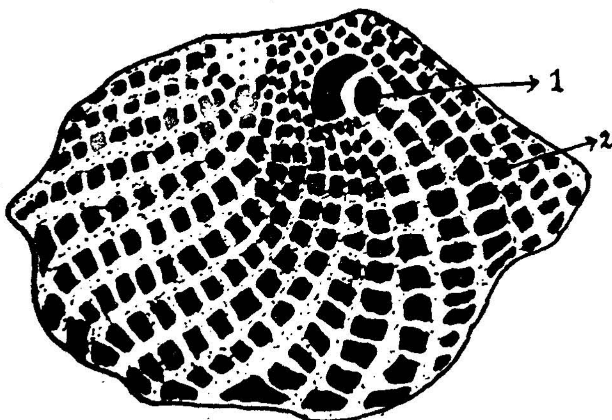


படம் 19.

டிஸ்கோசைக்ளினு

1. பெரிய கரு அறை 2. சிறிய கரு அறை 3. அறை இடைத்துளைகள்

மையோஜிப்சினிடுகள் (Miogypsinids) : இவை மிகக் குறுகிய காலமே வாழ்ந்த பேரினங்கள் ஆகும். இவற்றில் சுருள்கால் வாய்களும் (sprial canals), இடைச்சுவரிடைக் கால்வாய்களும் (Interseptal canals), அறைகளின் சுவர்களில் உள்ள வலைபோன்ற கால்வாய்களும், சாய் சதுர வடிவமான (Lozenge shaped) நடு அறைகளும் உள்ளன (படம் 20). மையோஜிப்சினுவில் (Miogypsina) ஆறுபக்கங்களைக் கொண்ட அறைகள் உள்ளன. மையோஜிப்சினு, மையோஜிப்சினுய்டிஸ் (Miogypsinoides) ஆகியவை ஆலிகோசீன், மையோசீன் பருவங்களின் பாறை களிலிருந்து கிடைத்துள்ளன.



படம் 20.
மயோஜிப்சிஞ
1. கரு அறை 2. பக்க அறை.

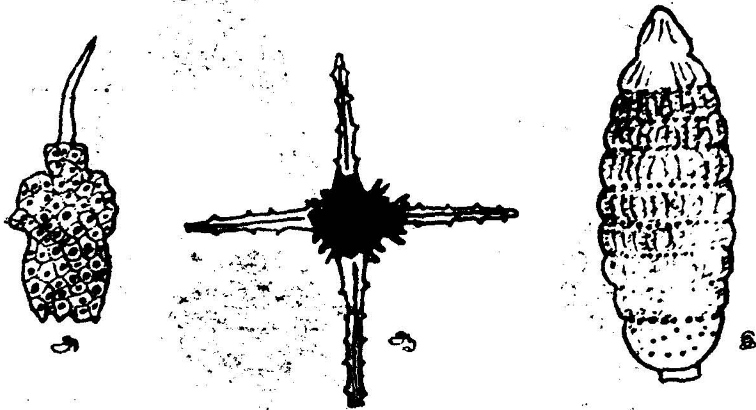
வரிசை : ஹீலியோசூவா (Heliozoa) : இவை மேலோட்டமாகப் பார்த்தால் சூரியனின் ஒளிக்கதிர்களைப் போல் பல பக்கங்களிலும் நீண்ட போலிக்கால்களை உடைய வட்டமான உயிரிகள். இவற்றின் போலிக்கால்கள் அச்சுப் போலிக்கால்கள் (Axopodia) எனப்படும். ஏனெனில், இப் போலிக்கால்களின் உட்புறம் அச்சு இழைகள் (Axial filaments) உள்ளன. இவ் விழைகள் போலிக்கால்களுக்கு ஆதாரமாக உள்ளவை. உடலை மூடிக்கொண்டு தட்டிவலைப் பின்னல் போன்ற (lattice like) உறை ஒன்று உள்ளது. இதில் நுண்முட்கள் உள்ளன. இந்த உறை டெக்டின் (Tectin) என்னும் பொருளால் ஆனது. இதன் வெளிப்புறத்தில் மணல் துகள்கள், டயாடம் ஓடுகள் (Diatom shells), மற்றும் சில வேற்றுப் பொருள்கள் ஆகியவை ஒட்டியுள்ளன. சிலவற்றில் மணலாலான செதில்கள் (Siliceous scales) உள்ளன. இவற்றில் புதைவுயிரிகள் கிடைக்கப்பெற வில்லை. இவை பெரிதும் நன்னீரில் வாழ்ந்தமையாலும், இவற்றில் கடினப் பகுதிகள் சிறந்த முறையில் இல்லாமற் போனதாலும் இவற்றின் புதை உயிரிகள் தோன்றவில்லை எனலாம்.

வரிசை ரேடியோலேரியா : ஃபொராமினிஃபெராக்களைப் போன்றே ரேடியோலேரியாக்களும் ரைசோபோடாவின் ஒரு பெரும் கூட்டமாகும். இவை அனைத்துமே கடலில் வாழ்வன. பொதுவாக இவை நீர் மேற்புறம் வாழ்வன. இவை வெப்ப மண்டலக் கடல்களாகிய பசிபிக் கடலின் நடுப்பகுதி, இந்தியப்

பெருங்கடல் ஆகியவற்றில் உள்ளன. இவற்றின் ஓடுகள் கடலடியில் விழுந்து ரேடியோலேரியன் ஊஸ் (Radiolarian ooze) ஆகின்றன. இந்த ஊஸ் 12,000 அடிக்கு மேற்பட்ட ஆழத்தில் உள்ளது. இந்த ஊஸ் உலகிலுள்ள மொத்தக் கடல் பரப்பில் 2 முதல் 3 சதவீதம் வரைப் பரவியுள்ளது. அதாவது, தற்காலக் கடலில் 2 மில்லியன் சதுர மைல் வரை இவை உள்ளன. இவை தோற்றத்தில், மேலோட்டமாகப் பார்த்தால் ஹீலியோ சூவாக்களைப் போன்றுள்ளன. ஆனால், இவற்றின் போலிக்கால்களில் அச்சு இழை இல்லை. இவற்றின் உடலின் நடுவில் உள்ள ஒரு வளையம் போன்ற நடு உறை (Central capsule) சைட்டோபிளாசத்தை இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கிறது. உறைக்கு உட்புறம் இருக்கும் சைட்டோபிளாசம் ‘உறை உள் சைட்டோபிளாசம்’ (Intra capsular cytoplasm) என்றும், உறைக்கு வெளியில் இருக்கும் சைட்டோபிளாசப்பகுதி ‘உறை வெளி சைட்டோபிளாசம்’ (Extra capsular cyloplasm) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. உறை வெளி சைட்டோபிளாசம் பல நிறமுடைய மணற் பொருளாலான (Opaline silica) நுண்ணிய உறைகளை உண்டாக்குகின்றது. அதைத் தவிர அது மிதப்பதற்கும், உண்ணுவதற்கும், உணர்வு அறிதலுக்கும் பயன்படுகிறது. உறைவெளி சைட்டோபிளாசத்தில் மூன்று அடுக்குகள் உள்ளன. உட்புறம் இருப்பது உட்புற தன்மயமாக்கும் அடுக்கு (Inner Assimilating layer) என்றும், நடுவில் இருக்கும், மிதப்பதற்குப் பயன்படும் அடுக்கு காலிம்மா (Calymma) என்றும், அதை மூடியுள்ள ஊடுருவத் தக்கச் சவ்வு சார்கோடிக்டியம் (Sarcodictyum) என்றும் பெயரிடப்பட்டுள்ளன. உறைவெளி சைட்டோபிளாசத்தில் இருந்து சூரியனின் ஒளிக்கதிர் போன்று பல பக்கமும் போலிக்கால்கள் பரவியுள்ளன. நடு உறை என்பது கைடின் அல்லது கோழைப் பொருளினால் (Mucoid) ஆனது. நடு உறையின் அமைப்புக்கேற்றபடிதான் வெளிப்புற உறை இருக்கும் (Test). இதனை அடிப்படையாகக் கொண்டுதான் ரேடியோலேரியாக்கள் வகைபாடு செய்யப்பட்டுள்ளன.

ஹேக்கெல் (Haeckel) என்பவர் ரேடியோலேரியாக்களின் உறைகள் விலங்குலகில் மற்ற எந்த வரிசைகளிலும் இல்லாத அளவில் சிறப்பான வேறுபாடுகளைக் கொண்டவை என்கிறார். இந்த ஓட்டின் உதவியால் ஏறத்தாழ 1000 இனங்களைச் சேர்ந்த உயிரிகள் ஆராயப்பட்டுள்ளன. மிகப் பண்டைய காலத்துக்கு முன் வாழ்ந்தவற்றிலும் தற்கால உயிரிகளில் இருப்பதுபோன்ற அதே அமைப்புள்ள ஓடுகள் இருப்பதால், ரேடியோலேரியாக்கள் பல மில்லியன் ஆண்டுகளைக் கடப்பினும், மிகுந்த அளவு மாற

வில்லை என்று அறிகிறோம். இதுவரை கண்டெடுக்கப்பட்ட ஏறத்தாழ 1,000 இனங்களைச் சேர்ந்த புதைபடிங்கள் 740, பேரினங்களில் அடங்குகின்றன. தற்காலத்தில் 5000-க்கும் மிகுதியாக இனங்களைச் சேர்ந்த ரேடியோலேரியாக்கள் வாழ்கின்றன. இவற்றின் ஓடுகளில் ஓர் அடிப்படையான சீரமைப்பு உண்டு. இவை பொதுவாகப் பல நிறங்களைக் கொண்ட மணற் பொருளினால் (Opaline-silica) ஆனவை. ஸ்புமுல்லேரியா, (Spumullaria) நாஸில்லேரியா (Nassellaria) ஆகியவற்றில் இதைக் காணலாம். ப்யோடேரியா (Phaeodaria)வில் மணற் பொருள் கரிமக் கூட்டுப் பொருள்களுடன் சேர்ந்துள்ளது. அகேந்தேரியா (Acantharia)வில் மணற் பொருள் ஸ்ட்ரான்ஷியம் சல்பேட் (Strontium sulphate) என்னும் பொருள்களுடன் சேர்ந்துள்ளது. சட்டகம் உயிரியின் உடலினால் சுரக்கப்படுகிறது. சில ரேடியோலேரியாக்கள் சட்டகம், தளர்ச்சியாகப் பின்னப்பட்ட சிறு குச்சிகள், நுண்முட்கள், முட்கள் போன்று இருக்கிறது. வேறு சிலவற்றின் சட்டகம் அழுத்தமாகவும் கடினமாகவும், உருண்டைகள் சேர்ந்த வலைக்கண்போலவும் (Mesh-work), கூம்பு போன்றும் ஓரங்களில் முட்களைக் கொண்டுள்ளது. இன்னும் சில, வரிசையாக ஒன்றை ஒன்று மூடியுள்ள, துளைகளைக் கொண்ட பல உருவங்களுடைய ஓடுகளால் ஆனவை.



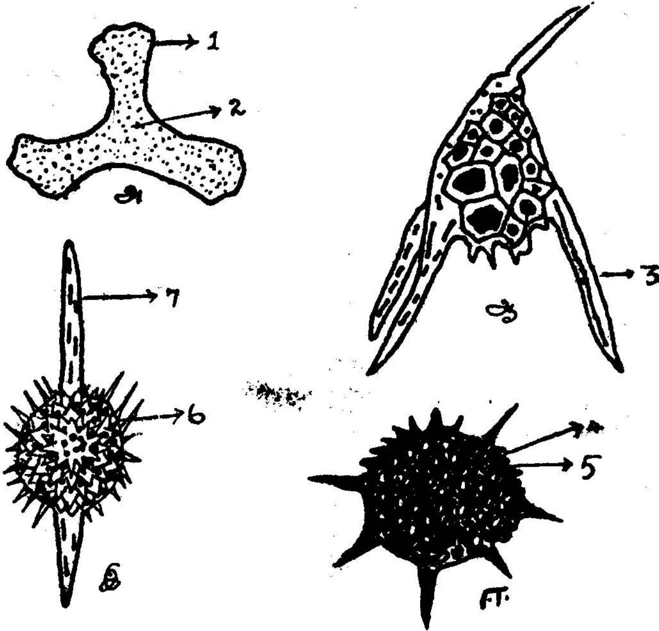
படம் 21.

(அ) கேலோசைக்ளாஸ் (ஆ) ஹெக்ஸாடோரியம் — முட்களுடன் (இ) லித்தோகேம்ப் — கதிர் வடிவ ஓடு

வகைபாடு : ரேடியோலேரியாவைச் சேர்ந்த விலங்குகளில் உள்ள சட்டகத்தின் அமைப்பு அவற்றின் நடு உறையில் உள்ள துளைகள், முட்களின் எண்ணிக்கை, முட்களின் அமைப்பு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் 4 துணைவரிசைகளாக்கப்பட்டுள்ளன.

துணைவரிசை (1) ஆக்டிபைலியா (Actipylea) : இஃது அகாந்தெரியா என்றும் வழங்கப்படுகிறது. இதனுடைய சட்டகம் ஸ்ட்ரான்ஷியம் சல்பேட்டினால் ஆனது. இதில் கதிர் வீச்சுப்போல் பரவிய நுண்முட்கள் உள்ளன. நடு உறையில் பல நுண்துளைகள் உள்ளன. இத் துளைகள் முழுதும் சம அளவில் அமைந்துள்ளன. இவை அண்மைக்கால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்தவை.

துணைவரிசை (2) பெரிபைலியா (Peripylea) : இவை மணற்பொருளாலான சட்டகம் உடையவை. நடு உறை முழுவதும் சம அளவில் அமைந்த நுண்ணிய துளைகள் உள்ளன. இவை ஆதி கால விலங்கு யுகத்தின் முன்பகுதியிலிருந்து அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்ந்து வருகின்றன.



படம் 22.

(அ) ரொபாலோடிக்ஷியம் (ஆ) டீரோகோரிஸ் (இ) ஸ்டைலோஸ்பீரா (ஈ) சீனோஸ்பீரா

1, கடற்பஞ்சு போன்ற கை 2. நடுத்தட்டு 3. பக்க இறக்கைகள் 4. சமமற்ற துளைகள் 5. தட்டி வலை போன்ற வட்ட உடல் 6. சம அளவுள்ள துளைகள் 7. ஒட்டியுள்ள நுண்முள்

துணை வரிசை (3) ட்ரைபைலியா (Triphylea): இந்த உயிரிகளின் சட்டகம் மணற் பொருளாலானது. நடு உறையில் ஆஸ்ட்ரோபைல் (Astropyle) என்னும் முக்கியத் துளையும், பாராபைல்கள் (Parapyles) என்னும் இரு துணைத்துளைகளும் உள்ளன. இவை அண்மைப் பருவத்தைச் சேர்ந்தன.

துணை வரிசை (4) மோனோபைலியா (Monopylea): இவற்றின் சட்டகம் அல்லது நாஸ்ஸிலேரியா (Nasselaria) மணற் பொருளாலானது. நடு உறையின் முனையில் ஒரு துளைத்தட்டு (Porous plate) உள்ளது. இந்தத் துளைத்தட்டு ஒரு உள் வாட்டாகத் திரும்பியுள்ள கூம்பு போன்ற உடற் பகுதிக்கு அடிப் பகுதியாக அமைகிறது. இவை ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் முன் பகுதியில் இருந்து அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்ந்து வருவன.

ரேடியோலேரியாவின் புதை உயிரிகள் (Radiolarian fossils): ரேடியோலேரியாவின் புதை உயிரிகள் கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்தின் பாறைகளிலிருந்து அண்மைக் காலத்துப் பாறைகள் வரைப் பல காலங்களின் படிவுகளிலிருந்தும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால் ஃபெராமினிஃபெராக்களுடன் இவற்றை ஒப்பிடும்போது, இவற்றின் புதை படிவ வரலாறு மிகக் குறைந்த அளவுடையது. கேயக்ஸ் (Cayeax, 1894) என்பவர் கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்தைச் சேர்ந்த பிரிட்டானி என்னும் பகுதியில் செயின்ட்லோ என்னும் இடத்தில் உள்ள ஆல்கோன்கியன் பாறைகள் (Algonkian rocks) என்பவற்றில் இருந்து சில புதை உயிரிகளைக் கண்டுபிடித்தார். ஆனால், அவை முற்றிலும் உண்மையான ரேடியோலேரியாக்களைப் போல் இல்லை. ஆஸ்திரியா நாட்டில் கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்துப் புதை உயிரிகளைக் கண்டெடுத்து அவற்றை ரேடியோலேரியாக்கள் என்றனர். ஆனால், அவை ஆர்க்கியோசையாதிடுகள் (Archaeocyathids) என்னும் புழையுடலிகளுடன் சேர்ந்து இருந்ததால், அந்த ஆர்க்கியோசையாதிடுகளின் காலமாகிய கேம்பிரியனின் முற்பகுதியைச் சேர்ந்தவை என்று கண்டறிந்தனர். எனவே, கேம்பிரியன் காலத்தின் முற்பகுதியில் இருந்து அதற்குப் பிற்பட்ட ஆதிகால விலங்கு யுகம், இடைக்கால விலங்கு யுகம், அண்மைக் கால விலங்கு யுகம் ஆகிய யுகங்களின் பல காலங்களிலும் அவை வாழ்ந்ததற்கான சான்றுகளாகப் புதை படிவங்கள் கிடைத்துள்ளன. பொதுவாக மணற் பொருளை மிகுதியாகக் கொண்டுள்ள பாறைகளிலும், மணல் சேர்ந்த களிப் பாறைகளிலும், படிகக் கல் பாறைகளிலும் (Cherts) இவற்றின் புதை படிவங்கள் காணப்படுகின்றன. ரேடியோலேரியாவின் சில முக்கிய புதை உயிரிகளை ஈண்டு எடுத்துக்காட்டுகளாகக் காண்போம்.

(1) சீனோஸ்பீரா (Cenosphera): இது ஆதிகால விலங்கு யுகத்திலிருந்து அண்மைப் பருவம் வரை உள்ள விலங்கு; இது வட்டகமாக தட்டி வலைப் பின்னல் போன்ற (Lattice) உடலுடையது. இதில் பல துளைகள் உள்ளன. இத் துளைகள் சமமற்றவை. சீனோஸ்பீரா அஃபினிஸ் (Cenosphera affinis) என்பது இங்கிலாந்தில் கண்டெடுக்கப்பட்ட டிவோனியன் காலத்துப் புதைபடிவமாகும்.

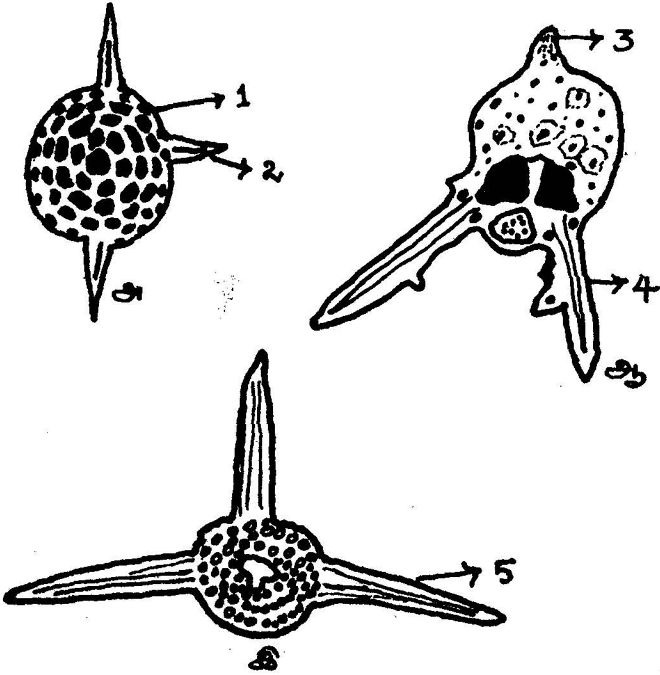
(2) தியோடிஸ்கஸ் (Theodiscus): இதுவும் ஆதிகால விலங்கு யுகத்தில் இருந்து, அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்ந்து வருவது ஆகும். இதன் சட்டகமும் தட்டி வலைப் பின்னல் போன்ற உறையாகும். இவ் வுறையின் ஓரத்தில் இருந்து 3 ஆரமுட்கள் (Marginal radial spines) நீண்டுள்ளன. தியோடிஸ் கஸ் ஹஸ்டேடஸ் (Theodiscushastatus) என்பது இங்கிலாந்திலுள்ள டிவோனியன் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து கண்டெடுக்கப்பட்ட புதை உயிரியாகும்.

(3) ஹெக்ஸாடோரிடியம் (Hexadoridium): இது இடைக் கால விலங்கு யுகத்திலிருந்து அண்மைக்கால விலங்கு யுகம் வரை உள்ளது. ஹெக்ஸாடோரிடியம் மாக்னிஃபிகம் (Hexadoridiam magnificum) என்பது கலிபோர்னியா (California) வைச் சேர்ந்த க்ரெடேசியஸ் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து கண்டெடுக்கப் பட்டுள்ளது. இதில் ஒரு கடற் பஞ்சுபோன்ற மிருதுவான வட்ட மான ஓடு உள்ளது. ஆறு சமநீளமான முட்கள் உள்ளன.

(4) லித்தோகேம்ப் (Litho Campe): இது இடைக்கால விலங்கு யுகத்திலிருந்து அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்வது. இதில் முட்டை வடிவம் அல்லது கதிர் வடிவம் கொண்ட ஓடு உள்ளது. லித்தோகேம்ப் ஆண்டர்சோனி (Litho Campe anderson) என்பது கலிபோர்னியாவில் உள்ள க்ரெடேசியஸ் பாறை களில் இருந்து கண்டெடுக்கப்பட்டது.

(5) ஸ்டைலோஸ்பீரா (Stylosphaera): இது நடுக்கால விலங்கு யுகத்திலிருந்து, அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்வது. இதில் இரண்டு ஒன்றன்மேல் ஒன்ருக அமைந்த வட்டமான தட்டி வலைப் பின்னல் போன்ற ஓடுகள் உள்ளன. இதில் உள்ள துளைகள் சம அளவுடையவை. ஸ்டைலோஸ்பீராடேடுரா (Stylosphaera dotura) என்னும் புதை உயிரி கலிபோர்னியாவின் இயோசீன் காலப் படிவிலிருந்து கண்டெடுக்கப்பட்டது.

(6) டீரோகோரிஸ் (Ptero corys) : இது அண்மை யுகத்தில் மூன்றும் நிலைக் காலம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்வது. டீரோகோரிஸ் ஸ்ப்ளென்டென்ஸ் (Ptero Corys Splendens) என்பது கலிபோர்னியாவைச் சேர்ந்த மயோசீன் பாறைகளி லிருந்து எடுக்கப்பட்டது. இதன் பக்கங்களில் மூன்று எளியப் பக்கச் சிறகுகள் (Lateral wings) என்னும் நீட்சிகள் உள்ளன.



படம் 23.

(அ) ஸ்டாரோலாஞ்ச் (ஆ) ட்ரைபைலிடியம் (இ) தியோடிஸ்கஸ்

1. தட்டி வலைப்பின்னல் போன்ற வட்ட உடல் 2. முள் 3. உச்சிக்கொம்பு 4. முனைப்பாதம் 5. ஓர ஆர முள்.

(7) ரோபாலோடிக்ஷியம் (Rhopalodictyum) : இது அண்மை யுகத்தில் மூன்றும் நிலைக் காலம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்வது. இதில் உள்ள நடுத்தட்டில் (Central disc) இருந்து மூன்று கடற்பஞ்சு போன்ற மிருதுவான கைகள் என்னும் நீட்சிகள் நீண்டு உள்ளன. ரோபாலோடிக்ஷியம் மலகான்ஸி (Rhopalodictyum malagaense) என்பது கலிபோர்னியாவில் உள்ள மையோசீன் படிவுகளில் கிடைத்துள்ளது.

(8) கேலோசைக்ளாஸ் (Calocyclas): இதுவும் மூன்ரும் நிலைக் காலம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்வது. இதில் ஓர் எளிய அமைப்புடைய ஓடு உள்ளது. இவ்வோட்டின் மேற்புறம் ஒரு நீட்சி உள்ளது. கேலோசைக்ளாஸ் செமிபோலிடா (Calocyclas semipolita) என்பது கலிபோர்னியாவில் உள்ள இயோசின் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து எடுக்கப்பட்டது.

(9) ஸ்டாரோலாஞ்ச் (Staurolonche): இது மூன்ரும் நிலைக் காலம் முதல் அண்மைக் காலம் வரை உள்ள உயிராகும். இதில் ஒன்றை ஒன்று மூடியுள்ள இரண்டு வட்டமான தட்டி வலைப் போன்ற அமைப்புகளைக் கொண்ட ஓடு உள்ளது. ஓட்டின் ஓரங்களிலிருந்து நான்கு எளிய அமைப்பு முட்கள் நீண்டுள்ளன. ஸ்டாரரோலாஞ்ச் அக்யூலியேடா (Staurolonche aculeata) என்பது கலிபோர்னியாவில் உள்ள மயோசீன் காலப் பாறைகளிலிருந்து கிடைத்தது.

(10) ட்ரைபைலிடியம் (Tripilidium): இதுவும் மூன்ரும் நிலைக் காலம் முதல் அண்மைக் காலம் வரை எல்லாப் பருவங்களிலும் வாழ்ந்தது. இதில் மூன்று எளிய அல்லது கிளைகளுள்ள முனைக் கால்களும் (Terminal feet), ஓர் உச்சிக் கொம்பும் (Apical-horn) உள்ளன. ட்ரைபைலிடியம் ட்ரிஸ்டிலோகோரிஸ் (Tripilidiom Tristylocorys) என்பது கலிபோர்னியாவில் உள்ள இயோசீன் காலத்துப் பாறைகளில் உள்ளது.

புதையுயிரிகளாய் உள்ள ரேடியோலேரியாக்கள், புதை உயிரிகளாக உள்ள ஃபொராமினிஃபெராக்களைப்போல், அவற்றின் காலத்தை அறிய, மிகுந்த அளவு பயன்படவில்லை. இதற்குக் காரணம் புதை உயிரிகளாக உள்ளவை பெரும்பாலும் தற்காலத்தில் உள்ள உயிரிகளைப் போன்றே உள்ளன. மேலும், இதற்குமுன் கடலின் அடியில் ரேடியோலேரியாவின் புதைபடிவப் பாறைகள் (Radiolarites) 12,000 அடிக்குக்கீழ் இருப்பதாகக் கருதப்பட்டு வந்தது. ஆனுல், தற்காலத்தில் அவை கடலின் பல்வேறு ஆழங்களிலும், கடற்கரை மணலிலும்கூட இருப்பதாகக் கண்டறிந்துள்ளனர். இவ்வாருன பல சூழ்நிலைகளிலும் உள்ள பாறைகள், படிவுகள் ஆகியவற்றில் உள்ள ரேடியோலேரியாக்களைக் கண்டு பிடிப்பதற்கு அவற்றின் சூழ்நிலையின் காலம் கண்டுபிடிக்கப் படுகிறது. இதுபோன்ற ஆய்வுகள்மூலம் ரேடியோ லேரியாவின் புதை உயிரிகளைப்பற்றி பல உண்மைகள் புலனுகும் என நம்பலாம்.

வகுப்பு : ஸ்போரோசோவா (Class : Sporozoa) : ஸ்போரோசோவாக்கள் என்பவை அனைத்துமே ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்

பவை. இவை மற்ற விலங்குகளின் உடலில் உள்ள பல திசுக் களிலும், இரத்தத்திலும் வாழ்கின்றன. இவை ஸ்போர்கள் (Spores) என்னும் நுண்ணிய கருமூலச் செல்களை உண்டாக்கு கின்றன. இவற்றில் குற்றிழைகளோ, நீள் இழைகளோ, எவையு மில்லை. இவற்றில் பெரும்பாலும் இயக்கம் இல்லை. ஒரு சில மட்டும் போலிக்கால்களை உண்டாக்கிச் சிறிது இயங்கும். இவற்றில் கடினமான பாதுகாக்கப்படத்தக்க சட்டகம் இல்லாததால், இவற்றின் புதை உயிரிகள் உண்டாகவில்லை. மேலும், இவை மற்ற உயிரிகளினுள் இருப்பதால் புதை வடிவம் தோன்ற வழி யில்லை. ரோமமுள்ள மாம்மோத் யானைகள் (Hairy mammoth) சைபீரியாவின் உறை பனியில் பாதுகாக்கப்பட்டிருப்பதால், அவற்றின் உடலினுள் உள்ள சில ஸ்போரோசோவாக்களும் பாது காக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால், அந்த மிக நுண்ணிய ஒட்டுண்ணி களைப்பற்றி சரிவர ஆராய இயலவில்லை. இவை ஸ்போரோ சோவாக்களின் புதை படிவங்கள்தாம் என வரையறுத்துக் கூறு வதற்கேற்ற அடையாளங்கள் எதுவும் சரிவரக் கிடைக்கவில்லை.

வகுப்பு : குற்றிழையுடையவை (Class: Ciliata) : இவ் வகுப் பைச் சேர்ந்த ஒரு செல் உயிரிகள் அவற்றின் வாழ்நாள் முழுவதும் குற்றிழைகளைப் பெற்றுள்ளன. இவை நன்னீரிலும், கடலிலும் வாழ்வன. சில ஒட்டுண்ணிகளாகவும் வாழ்கின்றன. இவை லோரிகா (Lorica) என்னும் ஒரு கரிமப் பொருளாலான உறையை உண்டாக்குகின்றன. இவற்றில் லோரிகா என்னும் உறையிருப் பதனால்தான் சில புதைபடிவங்கள் உண்டாகியுள்ளன. இந்த லோரிகாவில் உள்ள கரிமப் பொருள் சிக்கலான கூட்டுப் பொரு ளாக இருப்பதால் அது எந்த வகைப் பொருள் என்று சரிவரக் கண்டுபிடிக்க இயலவில்லை. இத்துடன் வேற்றுப் பொருள்கள் ஒட்டிக் கொள்கின்றன. டின்டின்னிடுகளின் புதை படிவங்கள் பின் ஜுராசிக், முன் க்ரேடேசியஸ் காலங்களின் தூள் நிலக்கரிச் சதுப்பு நிலத்திலும் (Peat bogs), மிக நுண்ணிய சுண்ணும்புக் கற்களி டையிலும் கிடைக்கின்றன. இவை ப்ளிஸ்டோசீன் பருவத்தின் பாறைகளிலும் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன. இவை மத்திய தரைக் கடல் நாடுகளிலும், இமாலயப் பகுதிகளிலும், ஆல்ப்ஸ் மலை, ஸ்பெயின் ஆகிய இடங்களிலும் உள்ளன. சுண்ணும்புக் கற்களி டையில் உள்ள லோரிகாக்கள், கரிமப் பொருளை இழந்து, முற்றிலும் கால்சைட்டினுல் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. இவை கூம்பு வடிவமான அல்லது ஊது கொம்பு வடிவமானவை (Trumpet shaped). இவை பொதுவாக 0.1 மி.மீ. நீளத்தைவிடக் குறைவாக இருக்கும். வாயைச் சுற்றிலும் குற்றிழைகளும், முள் ரோமங்களும் (Bristles) உள்ளன. இவற்றின் அசைவால் உடல் லோரிகாவிற்கு

வெளியில் நீட்டப்படவோ அல்லது உட்புறம் இழுக்கப்படவோ முடியும். டின்டின்னுப்செல்லா கார்பதிகா (Tintinnopsella Carpathica) என்பது பின் ஜுராசிக், முன் க்ரெடேசியஸ் ஆகிய காலங்களில் வாழ்ந்தது. இதனுடைய லோரிகா மட்டும் கிடைத்துள்ளது. இதன் கூம்பு போன்ற ஓடு இருக்கும் சுண்ணும்புக் கல்லுக்கு, டித்தோனியன் சுண்ணும்புக்கல் (Tithonian limestone) எனப் பெயர்.

டித்தோனியன் சுண்ணும்புக் கல்லை மெல்லிய துண்டாக வெட்டிப் பார்த்தால் கால்பியோனெல்லா ஆல்பினு (Calpionella alpina), கால்பியோனெல்லா எலிப்டிகா (Calpionella elliptica) ஆகிய டின்டின்னிடுகளின் ஓடுகளைக் காணலாம்.

வகுப்பு : சக்டோரியா (Class : Suctoria) : இவை இளம் உயிராயிருக்கும் போது குற்றிழைகளைப் பெற்றுள்ளன. அப்போது நீந்தக் கூடியவை. முதிய உயிராகும் போது, இவற்றின் குற்றிழைகள் மறந்து உணர் நீட்சிகள் வளர்கின்றன. அப்போது இவை ஒட்டி வாழும் (Sedentary). கடலில் வாழும் சக்டோரியாக்களில் கோலெப்ஸ் (Coleps) என்னும் ஒரு பேரினத்தில் மட்டும் சிறு தகடுகளால் ஆன உறை உள்ளது. நன்னீர் சக்டோரியாக்களில் இவ்வுறையுடன் மணல் துகள்களும், வேறு சில வேற்றுப் பொருள்களும் ஒட்டியுள்ளன. இவற்றின் புதைபடிவங்களைப் பற்றி ஐயம் மிகுதியாக உள்ளது. இதுவரை இவற்றின் புதை உயிரிகளைப் பற்றி எதுவும் கண்டு பிடிக்கப்படாததால், இவற்றின் புதை உயிரி வரலாறு அறியப்படவில்லை.

3. புழையுடலிகள்

(Phylum Porifera)

புழையுடலிகள் என்பவை பல செல் உயிரிகளிலேயே தாழ்ந்த நிலையில் உள்ள அமைப்புடையவை. இவை கடற்பஞ்சுகள் (Sponges) என்று வழங்கப்படுகின்றன. ஹைமன் என்பவர் இவ் விலங்குகளை, பல செல் உயிரிகளில் செல் அமைப்பிலேயே உள்ளவை (Metazoa of cellular grade of construction) என்கிறார். இந்த விலங்குகள் பல செல்களைப் பெற்றிருப்பினும், அச்செல்கள் சேர்ந்து திசு ஆவதில்லை. செல்கள் பலவிதமாக விரவியுள்ளன. அச்செல்களுக்கிடையே பாரன்கைமா (Parenchyma) என்னும் மிருதுவான பொருள் உள்ளது. இவை பெரிதும் கடலில் வாழ்வன. இவை ஒட்டி வாழக்கூடியவை. இவை கூட்டமாகவும் வாழ்வதுண்டு. சில புழையுடலிகள் மட்டும் நன்னீரில் வாழ்வன. இவை மேலோட்டமாகப் பார்ப்பதற்குச் செடிகளைப்போல் இருப்பதால், முற்காலத்தில் முதலில் இவற்றைச் செடிகள் என்றே கருதினர். பின்னர் இவற்றில் உள்ள சீரணத்துக்குப் பயன்படும் புழையுடலிக்குழி, கால்வாய் மண்டலம் (Canal system), குளோரோபிலைப் பெற்றிருக்கும் தன்மை ஆகியவற்றின் காரணமாக, இவை விலங்குகள் என்று கண்டறியப்பட்டது.

புழையுடலிகளின் பொதுப்பண்புகள் : புழையுடலிகள் ஒட்டி வாழ்வன. ஓர் எளிய அமைப்புடைய புழையுடலி [(எடுத்துக்காட்டாக, ஒலிந்தஸ் (Olynthus)] பார்ப்பதற்கு ஒரு குழிவான கிண்ணம் போன்ற தோற்றம் உடையது. இதன் ஒரு முனை ஏதேனும் ஓர் அடித்தளத்தில் ஒட்டியுள்ளது. ஒட்டிய முனைக்கு எதிர்முனையில் வடிகால்புழை அல்லது ஆஸ்குலம் (Osculum) என்னும் பெரிய துளை உள்ளது. உடலின் சுவரில் உட்செல் துளைகள் (Ostia) உள்ளன. இந்த உட்செல் துளைகள் வழியே உட்புகும் நீர் உடலினுள் உள்ள புழையுடலிக்குழியை அடைந்து, பின்பு அங்கிருந்து வடிகால்புழை மூலம் (Spongocoela or paragaster) வெளியே செல்கிறது.

உடற்சுவரில் செல்கள் இரண்டு அடுக்குகளாக அமைந்துள்ளன. உட்புறம் உள்ள அடுக்கு காஸ்ட்ரல் அடுக்கு (Gastral layer) அல்லது கொயனோசைட்டு அடுக்கு (Choanocyte layer) எனப்படும். இந்த அடுக்கில் கொயனோசைட்டுகள் (Choanocytes) அல்லது காலர் செல்கள் (Collar cells) என்னும் செல்கள் உள்ளன. இவை பார்ப்பதற்குக் கொயனோஃபிளஜெல்லேடா (Choanoflagellata) என்னும் ஒருசெல் உயிரிகளைப்போலத் தோன்றுகின்றன. வெளிப்புற அடுக்கு இரண்டு அடுக்குகளாகப் பிரிந்துள்ளது. அவையாவன:

(1) பினகோசைட் அடுக்கு (Pinacocyte layer). இது முற்றிலும் வெளியில் உள்ள அடுக்கு.

(2) சட்டக அடுக்கு (Skeletogenous layer). இவ்வடுக்கில் அமீபோசைட்கள் (Amoebocytes) என்னும் செல்கள் உள்ளன. இவை நுண்முட்களை (Spicules) உண்டாக்குகின்றன.

உடலினுள் நுழையும் நீர் உட்செல் துளைகள் என்னும் துளைகள் மூலம் உடலினுள் செல்கிறது. இத் துளைகள் துளைச் செல்கள் (Porocytes) என்னும் தனித்தன்மை வாய்ந்த செல்களில் உள்ள துளைகளாகும். இந்தத் துளைச் செல்கள் உடலின் உட்புற அடுக்கிலிருந்து வெளிப்புற அடுக்குவரை நீண்டு அமைந்துள்ளன. இத் துளைகளின் வழியே உட்செல்லும் நீரில் உணவுப்பொருளும் பிராண வாயுவும் உள்ளன. இந் நீர் உடலின் உட்புறம் உள்ள புழையுடலிக் குழியை அடைந்து அங்குச் சுழற்சியடைந்து உடலின் முழுப் பகுதிக்கும் தேவையான உணவையும் பிராண வாயுவையும் அளிக்கிறது. இதற்குக் கால்வாய் மண்டலம் (Canals system) எனப் பெயர். இக் கால்வாய் மண்டலத்தின் அமைப்புக்கேற்றபடி கடற் பஞ்சுகளை மூன்று வகைகளாகக் குறிப்பிடலாம். அவையாவன :

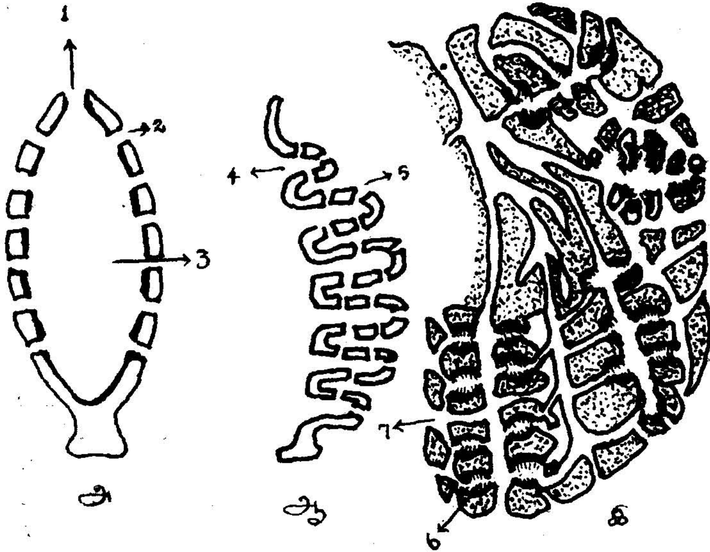
(1) எளிய அமைப்புடையவை அல்லது ஆஸ்கான் வகை (Simple sponges or Ascon type)

(2) சிக்கலான கடற் பஞ்சுகள் அல்லது சைகான் வகை (Complex sponges or Sycon type)

(3) மிகச்சிக்கலான கடற்பஞ்சுகள் அல்லது லியூகான் வகை (Most complex sponges or Leucon type)

ஒலிந்தஸ் என்னும் எளிய அமைப்புள்ள கடற் பஞ்சில் இருப்பது ஆஸ்கான் அமைப்புருவை விடச் சிக்கலானது. இதில்,

உடற் சுவரில் ஏற்படும் தடிப்புகள் (thickenings), மடிப்புகள் (folds) ஆகியவை புழையுடலிக் குழியைப் பல கால்வாய்களாகப் பிரிக்கின்றன. இதில் உட்சுவரில் சில விரல் போன்ற வெளிப் பிதுக்கங்கள் (Out pushing) ஏற்பட்டு அவை உடலில் குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளுக்கிடையே அமைந்துள்ளன. அவற்றிற்கு ஆரக் கால்வாய்கள் (Radial canals) அல்லது நீள் இழையுடைய



படம் 24.

கடற் பஞ்சுகளின் அமைப்பு

(அ) ஆஸ்கான் (ஆ) சைகான் (இ) லியூகான்

1. வடிகால் புழை 2. உட்செல் துளை 3. புழையுடலிக் குழி 4. உட் செல் குழல் துளை 5. தோல் துளைகள் 6. வெளிச் செல் கால்வாய் 7. வெளிச் செல் குழல் துளை

அறைகள் (Flagellated Chambers) எனப் பெயர். இவற்றில் கொயனோசைட்டுகள் என்னும் நீள் இழையுடைய செல்கள் உள்ளன. சில சிக்கலான சைகான்களில் அருகருகே உள்ள ஆரக்கால்வாய்களின் சுவர்கள் இணைந்துவிடுகின்றன. அதனால் அவை தமக்கிடையில் உட்செல் கால்வாய்கள் (Inhalent canals), தோல் துளைகள் (Dermal pores) என்னும் துளைகள் வழியே வெளியே திறக்கின்றன. உட்செல் கால்வாய்கள் அவற்றின் அருகில் உள்ள ஆரக் கால்வாய்களுடன் உட்செல் குழல் துளைகள் (Prosopyles) என்னும் துளைகள் வழியே தொடர்பு கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு ஆரக்கால்வாயும் அதன் உள் முனையில் வெளிச்செல்

குழல் துளை (Apopyle) என்னும் பெரிய துளை வழியாக வெளிச் செல் கால்வாய் (Exhalent canal) என்னும் கால்வாயில் திறக்கிறது. இந்த வெளிச் செல் கால்வாய் உட்புறத் துளை (Internal ostium) என்னும் துளை வழியாகப் புழையுடலிக் குழியுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. புழையுடலிக் குழி வடிகால் புழை வழியே வெளியில் திறக்கிறது.

இந்தச் சைகானைவிடச் சிக்கலான அமைப்புடையது லியூகான் வகை ஆகும். இதில் நீள் இழையுடைய அடுக்கு மேலும் பல வெளிப் பிதுக்கங்களை அடைவதாலும், உடற் சுவர் தடிப்பதாலும் ஆரக் கால்வாய்கள் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து சிறு சிறு குற்றிழை யுடைய அறைகளாகின்றன. புழையுடலிக் குழியின் சுவர் மேலும் பல மடிப்புகளை அடைவதால், வெளிச் செல் குழல் துளைகள் புழை யுடலிக் குழியைவிட்டு வெளியில் வந்துவிடுகின்றன. வெளிச்செல் கால்வாயும், உட்செல் கால்வாயும் மேலும் பல கிளைகளாகப் பிரிகின்றன. இதனால் அவ் விலங்கின் உடலில் ஒழுங்கற்ற அமைப்பைக் கொண்ட பல நீர்க் கால்வாய்கள் (Water canals) தோன்றியுள்ளன.

புழையுடலிகளின் சட்டகம் (Skeleton of Sponges)**:** புழை யுடலிகளின் சட்டகம் அவற்றில் பெரும்பாலும் அமைந்துள்ளன. நுண்முட்களும் (Spicules), ஸ்பாஞ்சின் (Spongin) என்னும் பொருளும் ஆகும். நுண்முட்கள் வெளி அடுக்கின் உட்புறம் உள்ள சட்டக அடுக்கு என்னும் அடுக்கில் தோன்றுகின்றன. ஒவ்வொரு நுண்முள்ளிலும் ஓர் அச்சும், அதனைச் சூழ்ந்துள்ள கால்சியம் கார்ப்பனேட் அல்லது மணற் பொருளும் (Silica) உள்ளன. இவை சட்டக அடுக்கில் உள்ள அமீபோசைட்டுகள் என்னும் செல்களால் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இந்தச் செல் களுக்குச் சட்டகச் செல்கள் (Scleroblasts) எனப் பெயர். இந்தச் செல்களில் இருக்கும் பொருள்களுக்கேற்ப இவற்றை மூன்று வகைகளாகப் பிரித்துள்ளனர். அவையாவன :

(1) கால்கோபிளாஸ்டுகள் (Calcoblasts) - சுண்ணும்புப் பொருள் உடையவை.

(2) சிலிகோபிளாஸ்டுகள் (Silicoblasts) - மணற் பொருள் உடையவை.

(3) ஸ்பாஞ்சோபிளாஸ்டுகள் (Spongoblasts)-ஸ்பான்ஜின் என்னும் இழைபோன்ற பொருள் உள்ளது.

நுண்முட்களின் அளவு, வேலைகளுக்கேற்ப அவற்றை இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை :

(1) மெகாஸ்க்ளியர்கள் (Megascleres) - முக்கிய ஆதார உறுப்புகள். இவை பெரியவை.

(2) மைக்ரோஸ்க்ளியர்கள் (Microscleres)-இவை சிறியவை.

நுண்முட்களின் உருவ அமைப்பின் அடிப்படையில் அவற்றைப் பல வகைகளைக் கீழ் காண்போம்.

(1) ஓரச்சு நுண்முள் (Monaxon) - ஒரே அச்சைப் பெற்றுள்ளது. ஊசிபோன்றது.

(2) மூவச்சு நுண்முள் (Triaxon) - நான்கு அச்சுகளை உடையது.

(3) நான்கச்சு நுண்முள் (Tetraxon) - நான்கு அச்சுகள் உடையது.

(4) பல அச்சு நுண்முள் (Polyaxon) - பல அச்சுகளை உடையது.

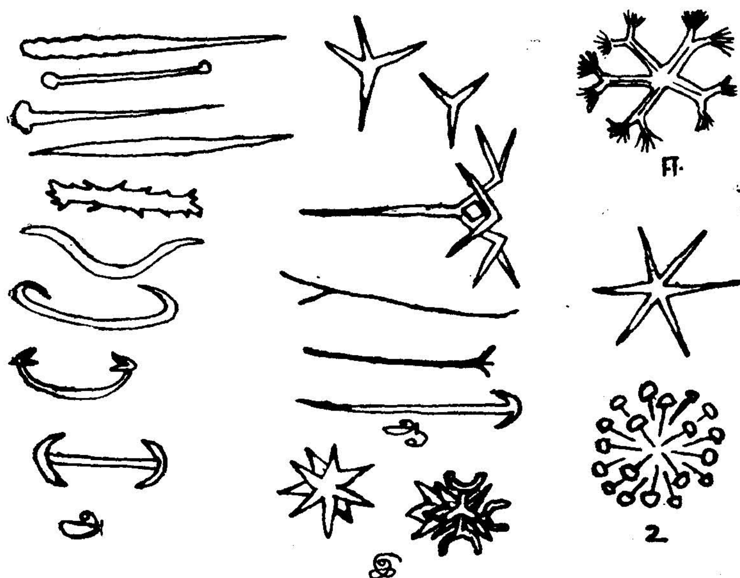
(5) டெஸ்மாஸ் (Desmas) - ஓரச்சு நுண்முள், மூவச்சு நுண்முள், நான்கச்சு நுண்முள் ஆகியவற்றின்மேல் மணற் பொருள் ஒழுங்கற்று படிவதனால் எடை மிகுந்த நுண்முள்ளாகிறது. இதற்கு டெஸ்மாஸ் (Desmas) எனப் பெயர். லிதிஸ்டிடா (Lithistida) என்னும் கூட்டத்தைச் சேர்ந்த புழையுடலிகளில் டெஸ்மாஸ் நுண்முட்களாலான சட்டகம் உள்ளது.

(6) கோளங்கள் (Spheres) - இவற்றில் நுண்முள் வளர்ச்சி ஒரு மையப் பகுதியிலிருந்து பல வட்டங்கள் ஒன்றை ஒன்று மூடியிருப்பது போன்று ஏற்படுகின்றன.

நுண்முட்களில் உள்ள மணற் பொருள்களின் அடுக்குகள் க்ரெபிடுகள் (Crepids) எனப்படுகின்றன. ஒரு நுண்முள்ளில் ஓர் அடுக்கு மட்டுமே மணற்பொருள் இருந்தால், அது ஒற்றைக் கிரெபிட் நுண்முள் (Monocrepid spicule) என்றும், இரண்டு அடுக்குகள் இருந்தால், இரட்டைக் கிரெபிட் நுண்முள் (Dicrepid spicule) என்றும், பல அடுக்குகள் இருப்பின் அது பல க்ரெபிட் நுண்முள் (Polycrepid spicule) என்றும் வழங்கப்படுகிறது.

ஸ்பான்ஜின் இழைகள் (Spongin fibre) என்பவை ஓரளவுக்குச் சட்டகம் போன்று பயன்படுகின்றன. இவ்விழைகள் வலைபோல்

பின்னிக்கொண்டோ, அல்லது பல கிளைகளைப் பெற்றோ இருக்கும். கெரடோசா (Keratosa) என்னும் வகையைச் சேர்ந்த எல்லா கடற்பஞ்சுகளிலும் ஸ்பான்ஜீன் இழை உள்ளது. அத்துடன், ஒருசெல் உயிரிகளின் உறைகளும், நுண்முட்களும், மணல் துகள் களும் உள்ளன.



படம் 25.

கடற்பஞ்சுகளின் நுண்முட்கள்

(அ) பலவகை ஓரச்சு நுண்முட்கள் (ஆ) நான்கச்சு நுண்முட்களின் வகைகள் (இ) பல அச்சு நுண்முட்களின் வகைகள் (ஈ) டெஸ்மாஸ் (உ) மூவச்சு நுண் முட்களின் அமைப்பு.

தொடர்ச்சியான சட்டகங்கள் (Continuous Skeletons): சில கடற்பஞ்சுகளில் நுண்முட்கள் நெருக்கி பின்னப்பட்டு ஒரு கடின மான வளையும் தன்மையுள்ள சட்டகமாக உள்ளது. ஹயலோ நீமாவில் மணற் பொருளாலான நீளமான கயிறுகள் வடம்போல் முறுக்கப்பட்டு உள்ளன. யூப்ளெக்டெல்லா (Euplectella) அல்லது வீனஸ் மலர்க்கூடை (Venus Flower Basket) அல்லது கண்ணாடிக் கடற்பஞ்சு (Glass sponge) இவற்றில் குழல் வடிவச் சட்டங்கள் நெய்யப்பட்டதுபோல் அழகாக அமைந்துள்ளன. கால்கேரியா (Calcarea) என்னும் வகையைச் சேர்ந்த தற்கால உயிரிகளிலும், புதை உயிரிகளிலும், கனமான நுண்முட்கள் உள்ளன.

புழையுடலிகளின் வகைபாடு (Classification of Sponges) : புழையுடலிகள் கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்ந்து வருகின்றன. இவற்றின் சட்டகப்பொருள், நுண்முட்களின் அமைப்பு, புதை உயிரிகளுடன் உள்ள உறவுகள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் இவை கீழ்க் கண்ட வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன :

வகுப்பு (1) : கால்கேரியா அல்லது கால்சிஸ்பாஞ்சியா (Calcarea or Calcispongia).

வகுப்பு (2) : ஹெக்ஸாக்டினெல்லிடா அல்லது ஹையலோஸ்பாஞ்ஜியா (Hexactinellida or Hyalospongia).

வகுப்பு (3) : டிமோஸ் பாஞ்ஜியா (Demospongia).

இவற்றைத் தவிர கடற்பஞ்சுகளைப் போன்றுள்ள மற்ற மூன்று வகை விலங்குகள் தனித்தனியான விலங்கினக் கூட்டங்களாகக் கருதப்படுகின்றன. அவையாவன :

(1) ப்ளியோஸ்பாஞ்ஜியா (Pleospongia)

(2) ரிசப்டகுலிடிடா (Receptaculitida)

(3) நிடுலிடிடா (Nidulitida)

இந்த ப்ளியோஸ்பாஞ்சியாவும், ரிசப்டகுலிடிடாக்களும், நிடு லிடிடாக்களும் புழையுடலிகளைப் போன்றே உள்ளன. இவற்றை விலங்குகளின் வகைப்பாட்டில் எந்தத் தொகுதி அல்லது வகுப் புடன் சேர்க்கப்படுதல் வேண்டும் என்பது இன்னும் தெளிவு படுத்தப்படாமல் உள்ளது. இவற்றின் உறவுகள் பெரும்பாலும் புழையுடலிகளுடனே உள்ளன. ஆகவே இவற்றைப் புழையுடலி களுடனே சேர்ந்தவையாக ஒரு கருத்து நிலவுகிறது. இக் கருத் துக்கு ஆதரவு மிகுதியாக இல்லை. இந்த ஐயப்பாடான விலங்கு களைப்பற்றி அடுத்த பாடப்பிரிவில் காணலாம்.

வகுப்பு 1 : கால்கேரியா அல்லது கால்சிஸ்பான்ஜியா (Calcarea or Calcispongia) : இவை தமது சுண்ண நுண்முட்கள் **(Calcareous spicules)** மூலமாக மற்ற கடற்பஞ்சுகளிலிருந்து வேறு படுத்தி அறியப்படுகின்றன. சுண்ணப் பொருள் பெரும்பாலும் கால்சைட் (Calcite) என்பதாகும். சிலவற்றில் அரகோனைட்டு **(Aragonite)** உள்ளது. இதில் மிகக் குறைந்த அளவில் மக்னீசியம் கார்பனேட் **(Magnesium Carbonate)** உள்ளது. இவற்றின் நுண் முட்கள் ஓரச்சு நுண்முட்கள், மூவச்சு நுண்முட்கள், நான்கச்சு

நுண்முட்கள் என்பன. கால்கேரியாவில் பரிட்ரோன் (Pharetrone sponges) புழையுடலிகள் என்பனவற்றைத் தவிர மற்ற அனைத்திலும் நுண்முட்கள் தனித்து இருக்கும். பரிட்ரோன் புழையுடலிகளில் மட்டும் அவை எல்லாம் சுண்ணப் பொருள்களாலான காரையினால் மூடப்பட்டு ஒரு வலையால் ஆகியுள்ளன. இவற்றில் ஆஸ்கான், சைகான், லியூகான் ஆகிய மூவகைக் கால்வாய் மண்டலமும் உண்டு. அவை பெரும்பாலும் 15 செ. மீ.-க்குக் குறைவான உயரமுடையவை. இவை கொத்தாக உள்ள கிண்ணம் போன்ற உடல்கள். இவற்றின் முனையில் வடிகால் புழைகள் உண்டு. இவற்றின் நுண்முட்கள் வெளியே நீண்டிருப்பதால், அவை பார்ப்பதற்கு முள்ரோமம் (Bristle) போல் உள்ளன. தற்காலத்தில் வாழும் கால்கேரியா வகைக் கடற்பஞ்சுகள் அனைத்தும் கடலில் வாழ்வன. அவை உலக முழுவதும் உள்ள பல நாடுகளிலும் வாழ்கின்றன. அவை கடற்கரைக்கருகில் உள்ள (Neritic zone) பகுதியிலிருந்து ஆழம் குறைவான பகுதிகளில், அலைகள் மிகுந்த இடத்தில் உள்ளன.

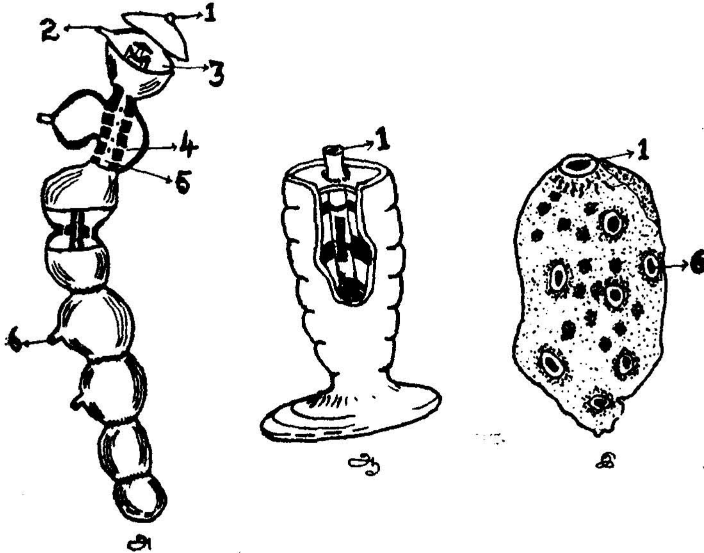
கால்கேரியா என்னும் வகுப்பில் இரண்டு வரிசைகள் அடங்குகின்றன. அவையாவன :

வரிசை (1) *ஹோமோசீலா* (Homocoela) **:** இது மெல்லிய உடற்சுவர் உடையது. இதன் உட்புறம் மடிக்கப்படாமல் தொடர்ச்சியான கொயனோசைட்டுகளாலான அடுக்காக உள்ளது. இதில் ஆஸ்கான் வகை கால்வாய் மண்டலம் உள்ளது. இதைப் பற்றிய புதைவடிவச் சான்றுகள் மிகவும் குறைவு. இஃது இவற்றின் வரலாற்றிற்கு முழுமையான ஆதாரமாக இல்லை. லியூகோசொலினியா என்பது தற்காலத்தில் வாழ்வது.

வரிசை (2) ஹெட்டிரோ*சீலா* (Heterocoela) **:** இதன் உடற்சுவர் தடித்து உட்புறம் மடிந்து உள்ளது. புழையுடலிக்குழியை உட்புறம் சூழ்ந்துகொண்டு அகப்படைச் செல்கள் உள்ளன. கொயனோசைட்டுகள் கால்வாய்களிலும், அறைகளிலும் மட்டும் உள்ளன. இதில் சைகான் வகை, லியூகான் வகை ஆகிய இரண்டு வகைக் கால்வாய் மண்டலங்களும் உள்ளன. சட்டகம் சிறப்புற்று வளர்ந்த ஒன்றாகும். இவை கேம்பிரியன் காலம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்பவை. இவற்றில் பரிட்ரோன்களின் புதை படிவங்கள் நிறைந்த அளவில் கிடைத்துள்ளன. இவற்றில் ஓரச்சு நுண்முள்ளும், மூவச்சு நுண்முள்ளும் உள்ளன. பொதுப்படையாக உயிருள்ள ஹெட்டிரோசீலாக்களில் முக்கியமானது சைகான் (Sycon) என்னும் புதை வடிவம் ஆகும். மற்றொரு முக்கிய புதை

படிவம் கிர்டியோசோலியா (Girtyosolia) என்கின்றனர். இவை பென்சில்வேனியன் காலத்திலேயே இருந்ததாக அறிகிறோம். டிரிமாசிஸ்டியா (Trymacystea) என்பது க்ரெடேசியஸ் காலத்தில் வாழ்ந்தது. இவற்றில் பரிட்ரோன்கள் (Pharetrones) தனிப்பட்ட கூட்டங்களாகும். இவை தடித்த சுவருடைய சுண்ணக் கடற் பஞ்சுகள் ஆகும். யூடியா (Eudea) என்பது ட்ரையாஸிக் காலம் முதல் ஜுராசிக் காலம் வரை வாழ்ந்தது.

கால்கேரியாக்களின் புதைபடிவங்கள் (Fossils of Calcarea): கமரோக்ளாடியா (Camarocladia) என்பது கேம்பிரியன் காலத்துப் புதை உயிரி. ஆனால், இதைப்பற்றி உண்மைகள் முழுவதும் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. கால்கேரியா அல்லது கால்சிஸ்பாஞ்சியாக்களின் புதை உயிரிகள் இரண்டு வகைகளாகக் கிடைக்கின்றன. ஒருவகை, மெல்லிய சுவராலான அறைகளையுடைய, எளிய, குறுகிய கால்வாய்களைக் கொண்டது. மற்றொரு வகை, தடித்த சுவருடைய, நீளமான ஒழுங்கற்ற அமைப்புக்கொண்ட கால்வாய்களை உடையது. இந்த இருவகை புதை உயிரிகளும்



படம் 26.

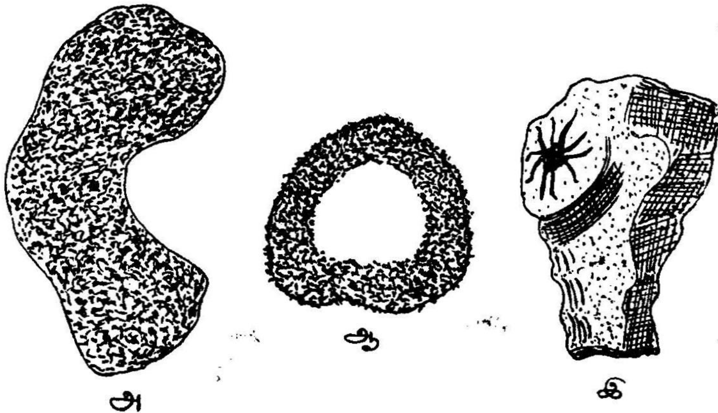
கால்கேரியா வகை கடற்பஞ்சுகளின் புதை உயிரிகள்

(அ) கிர்டியோசீலியா (ஆ) ட்ரெமாசிஸ்டியா (இ) யூடியா

1. வடிகால் புழை 2. உட்செல் கால்வாய் 3, அறை 4. வெளிச்செல் கால்வாய் 5. புழையுடலிக்குழி 6. உட்செல் புழை

ஹெட்டிரோசீலா என்னும் வரிசையைச் சேர்ந்தவை. முதல்வகை, சைகான்கள் (Sycons) என்னும் துணைவரிசையைச் சேர்ந்தது. இரண்டாம் வகை, பரிட்ரோன்கள் (Pharetrones) என்னும் துணை வரிசையைச் சேர்ந்தவை.

சைகான்கள் என்னும் துணைவரிசையைச் சேர்ந்த புதை உயிரி களில் கிர்டியோசீலா (Girtyocoela), மயன்ட்ரோஸ்டியா (Maeondrostia), ஆம்ப்லிசைபோனெல்லா (Amplysiphonella), சிஸ்டாலெடிஸ் (Cystauletes) என்பவை பென்சில்வேனியன் காலத்தவை. ட்ரிமாசிஸ்டியா (Tremacystia) என்பது க்ரெடேசியஸ் காலத்தது. பார்ரோய்சியா (Barroisia) என்பதும் அக் காலத்ததே. யூடியா (Eudea) என்பது ட்ரையாஸிக் காலம் முதல் ஜுராசிக் காலம் வரை வாழ்ந்தது.



படம் 27.

(அ) வெவோகெல்லா — பென்சில்வேனியன் காலத்து ஒழுங்கற்ற தடித்த சுவர் களுடைய கடற்பஞ்சு (ஆ) டால்பாஸ்பாஞ்சியா—முன் பெர்மியன் காலத்து உருளை வடிவக் கடற்பஞ்சு (இ) கோரினெல்லா — ட்ரையாசிக் முதல் கிரிடேசியஸ் வரை. வடிகால் புழை ஓரங்களில் கிளைகளாகப் பிரிந்துள்ள நீள்பள்ளங்கள்.

கிர்டியோசிலா என்பது பென்சில்வேனியன் காலத்தில் வாழ்ந்தது. இதன் உட்சுவர்களில் துளைகள் நிறைந்திருந்தன. அருகருகே அமைந்த அறைகளினிடையே உள்ள இடைச் சுவர் களில் துளைகள் காணப்படுகின்றன. அறைகள் வரிசையாக உருளை வடிவமாக அமைந்துள்ளன. இந்த அறைகளின் நடுவில் உள்ள பொதுப்புழைவழி (Cloacal passage), உச்சியில் உள்ள வடிகால் புழையுடன் தொடர்புடையது. சில புதை உயிரிகளில் அறைகள் கோளவடிவம் கொண்டவை. அவற்றின் அறைகளுக் கிடையில் உள்ள இணைப்புகள் மிக மெல்லியவை. அந்தக் கடற்

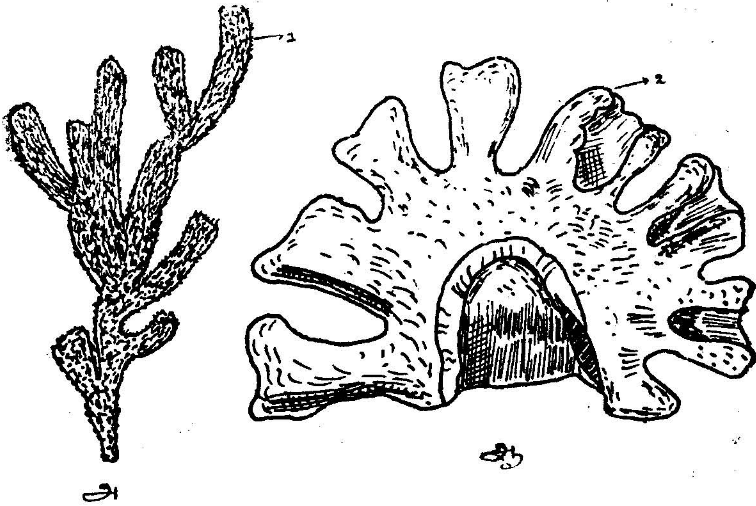
பஞ்சுகள் பார்ப்பதற்கு ஒரு சிறிய மணிமாலை (String of beads) போன்றுள்ளன. பர்ராய்சியா (Barroisia) என்னும் க்ரெடேசியஸ் காலத்துப் புதை உயிரியில் காலனி அமைப்பு (Colonial organisation) உள்ளது. இக் காலனியில் பல நெருங்கியமைந்த கிளைகள் உள்ளன.

தடித்த சுவருடைய கால்கேரியா வகைக் கடற்பஞ்சுகள் பரிட்ரோன்கள் (Pharetrones) என்னும் துணை வரிசையைச் சேர்ந்தவை. இவற்றில் தனித்து வாழும் புழையுடலிகளும், காலனியாக வாழ்வனவும் அடங்குகின்றன. இவை பொதுவாகப் பெரியவையாக உள்ளவை. வெளிப்புறம் சொரசொரப்பாக உள்ளது. இவற்றில் சில வகைகளில், தெளிவாகத் தெரியக்கூடிய நடுக்குழி (Central Cavity) உள்ளது. காடிலிஸ்கஸ் (Catyliscus) என்பது மிசிசிபியன் காலத்தைச் சேர்ந்தது. வெவோகெல்லா (Wewokella) என்பது பென்சில்வேனியன் காலத்துப் புதை உயிரி. டால்பாஸ்பான்ஜியா (Talpaspongia) என்பது பெர்மியன் காலத்தைச் சேர்ந்தது. ஸ்டெல்லிஸ்பாஞ்சியா (Stellispongia), கோரினெல்லா (Corynella) ஆகியவை ஜுராசிக் காலத்துக் கடற்பஞ்சுகள் ஆகும்.

பொதுவாக, பரிட்ரோன்கள் நடுக்கால விலங்கு யுகத்தில் நன்கு உயர்வுற்றுச் சிறப்பாக வாழ்ந்தவை. ஆனால், அவை டிவோனியன் காலத்தின் கடைசியில் தோன்றியிருக்கலாம் என்றும் கருதப்படுகிறது. இவற்றில் சில தற்காத்திலும் வாழ்ந்து வருகின்றன. பெட்ரோசோமா (Petrosoma) என்பது இக் காலத்தில் வாழும் பரிட்ரோன் ஆகும்.

வகுப்பு 2 : ஹெக்ஸாக்டினெல்லிடா அல்லது ஹையலோஸ்பாஞ்சியா (Hexactinellida or Hyalospongia) : இவற்றுக்குப் பொதுவாகக் கண்ணாடிக் கடற்பஞ்சுகள் (Glass sponges) என்றொரு பெயர் உண்டு. இவற்றில் ஆறு அச்சு நுண்முட்கள் (Hexactinal spicules) உள்ளன. இவற்றின் சட்டகம், அழகான கண்ணாடி போன்று பல தனித்தனியான நுண்முட்களைக் கொண்டதாகவும், சில தளர்ச்சியாகவோ அல்லது இறுக்கமாகவோ வலைபோல் பின்னப்பட்ட நுண்முட்களைக்கொண்ட கடினமான சட்டகமாகவோ அமைந்துள்ளது. இவற்றின் நுண்முட்களில் சிலிசிக் அமிலம் (ஓபாலைன் சிலிகா) உள்ளது. அதைத் தவிர ஸ்பைகியூலின் (spiculin) என்னும் கரிமப் பொருளும் உள்ளது. அடிப்படையாக ஆறு அச்சுகளைக் கொண்டதாக இருப்பினும், இந் நுண்முட்கள் பல மாறுபாடுகளை அடைந்து பல்வேறு விதமாகத் தோன்றுகின்றன. சில ஆறு அச்சு நுண்முட்களின் அச்சுகள் அடுத்தடுத்து வைக்

கப்பட்டு (Juxtaposed) இடை இடையே சேர்த்துப் பின்னப்பட்டு (Interlaced) இருப்பதால், அவற்றுக்கிடையே ஒழுங்கற்ற குழிகள் உள்ளன. இதற்கு லிஸாசின் அமைப்பு (Lyssacine structure) எனப் பெயர். இன்னும் சிலவற்றில் ஒழுங்கான ஆறு அச்சு நுண்முள்ளில் அவற்றின் ஆறு அச்சுகளின் முனைகளும் இணைந்துள்ளன. இதனால் மூவளவைக் காட்சித்திறமுடைய (Three dimensional) வலைபோன்ற அமைப்பு உண்டாகிறது. இதற்கு டிக்ஷியோனின் அமைப்பு (Dictyonine structure) எனப் பெயர். இவற்றில் ஒழுங்கான உருவ அமைப்புடைய வலைகள் (meshes) உள்ளன.



படம் 28.

(அ) வாக்சியா—கேம்பிரியன் காலத்து மணற் பொருள் சேர்ந்த கடற் பஞ்சு.
(ஆ) பிராக்கியோஸ்பாஞ்ஜியா—கதுப்புகளாகப் பிரிந்துள்ள பக்க நீட்சிகள்.
1. கடற்பஞ்சின் கிளை 2. கதுப்புகளாகப் பிரிந்துள்ள பக்க நீட்சிகள்

இவை உருளை வடிவமான அல்லது கிண்ணம் போன்ற அல்லது புனல் போன்ற உடலுடையவை. இவை தாமே ஓர் அடித்தளத்தில் ஒட்டியிருப்பதும் உண்டு. அல்லது ஒரு கொத்து நுண்முட்களினால் ஒட்டப்பட்டும் இருக்கலாம். இவை ஒரு மீட்டரை விடக் குறைந்த உயரமுடையவை. இவை அனைத்துமே கடலில் வாழ்வன. இவை 100 மீட்டர் முதல் 5,000 மீட்டருக்கும் அதிகமான ஆழத்தில் வாழ்கின்றன. இவற்றில் கேம்பிரியன் காலம் முதல் உள்ள புதை படிவங்கள் கிடைத்துள்ளன. நியூயார்க்கைச் சேர்ந்த டிவோனியன் காலத்தின் கண்ணாடிக் கடற் பஞ்சுகள்

பெரும் புகழ்பெற்றவை. இவற்றின் நுண்முள் அமைப்புக்கேற்ப இவை இரண்டு வரிசைகளாகப் பகுக்கப்பட்டுள்ளன. அவை யாவன :

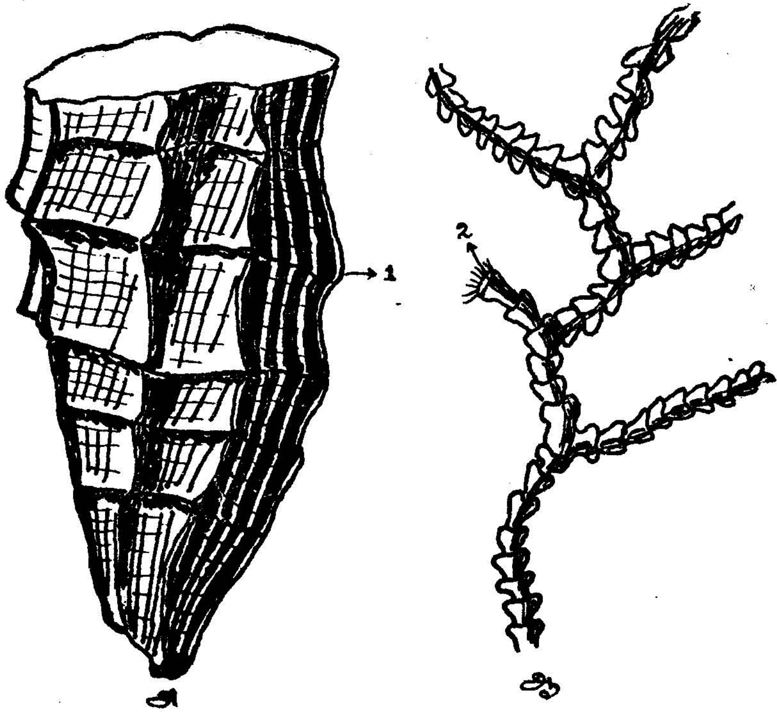
வரிசை 1 : லைசாஸினு (Lyssacina) : இதில் லைசாஸின் அமைப்புள்ள சட்டகத்தைக் கொண்ட கடற் பஞ்சுகள் அடங்கியுள்ளன. தற்காலத்தில் வாழும் இனங்கள் ஹயலோனிமா (Hyalonema), யூப்ளெக்டெல்லா (Uplectella) என்பன. இவற்றின் புதை உயிரிகளில் முக்கியமானவை கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த ப்ரோடோ ஸ்பாஞ்சியாவும் (Protospongia), டிவோனியன் காலத்தைச் சேர்ந்த பொதுப்படையான நியூயார்க்-கண்ணுடிக் கடற்பஞ்சாகிய ஹைட்னோசிராஸும் (Hydnoceras) ஆகும்.

வரிசை 2 : டிக்ஷியோனினு (Dictyonina) : இதில் டிக்ஷியோனின் வகையைச் சேர்ந்த சட்டகம் உள்ளது. ஹெக்சாக்டினெல்லா (Hexactinella) என்பது தற்காலத்தில் வாழும் எடுத்துக்காட்டாகும். வென்டிரிகுலைடிஸ் (Ventriculites) என்பது ஐரோப்பாவில் கிடைத்த க்ரெடேசியஸ் காலத்துப் புதை படிவமாகும்.

ஹெக்ஸாக்டினெல்லிடாக்களின் புதைபடிவங்கள் (Fossils of Haxactinellids) : கேம்பிரியன் பாறைகளிலிருந்து கண்டெடுக்கப்பட்ட ஹெக்ஸாக்டினெல்லிடுகள் இஃபிளியா (Eiffelia), ப்ரோடோஸ்பாஞ்சியா (Protospongia), கான்செல்லேரியா (Chancellaria), வாக்சியா (Vauxia) என்பன. இவை மெல்லிய சுவருடையவை. இவை தனித்தோ அல்லது காலனியாகவோ வாழ்வன. இவற்றில் ஆறு அச்சு நுண்முட்கள் உள்ளன.

ஆர்டோவிசியன் காலத்தின் ஒரு பகுதியைச் சேர்ந்த ப்ராக்கியோஸ்பாஞ்சியா (Brachiospongia) ஓரளவு தடித்த சுவருடையது. அது எல்லாப் பக்கங்களிலும் விரல்போன்ற பிதுக்கங்களாகப் பரவியுள்ளது. சைலூரியன் காலத்துக் கடற்பஞ்சு ஆஸ்ட்ரயோஸ்பாஞ்சியா (Astraeospongia) என்பதாகும். இதில் தட்டுபோன்ற உடல் உள்ளது. இவற்றின் ஆறு அச்சு நுண்முட்கள் ஒழுங்கான நட்சத்திரங்களைப்போல உள்ளன. இவற்றின் நடுவில் இரண்டு பொத்தான் போன்ற (Button like) பிதுக்கங்கள் இரு பக்கங்களிலும் உள்ளன. ப்ரிஸ்மோடிக்டியா (Prismodictya), ஹைட்னோசெராஸ் (Hydnoceras) ஆகியவை டிவோனியன் காலத்துப் புதை படிவங்கள். இவற்றில் நான்கு பக்கங்களுள்ள வலைக்கண்களைக் கொண்ட சட்டகம் உள்ளது. இவற்றில் சிலவற்றில் மிருதுவான பக்கங்களும், இன்னும்

சிலவற்றில் கணுக்களைப் போன்ற மேடுகளும் உள்ளன. மிசி சிபியன் காலத்தைச் சேர்ந்த டைடஸ்வில்லியா (Titusvillia) என்னும் கண்ணாடிக் கடற்பஞ்சு காலனியாக வாழ்ந்தது. இது பார்ப்பதற்கு ஒரு மரக்கிளை போன்று உள்ளது. இதில் உள்ள கிளைகள் கிண்ணம் போன்ற கணுக்களைக் கொண்டுள்ளன. இக் கிளைகளின் விட்டம் அரை அங்குலத்திற்கும் குறைவான அளவு டையது. ஆனால், இந்தக் காலனியின் உயரம் 15 அங்குலத் திற்கும் மிகுதியானது. காலனி அகலத்திலும் இதே போன்ற அளவு உடையது.



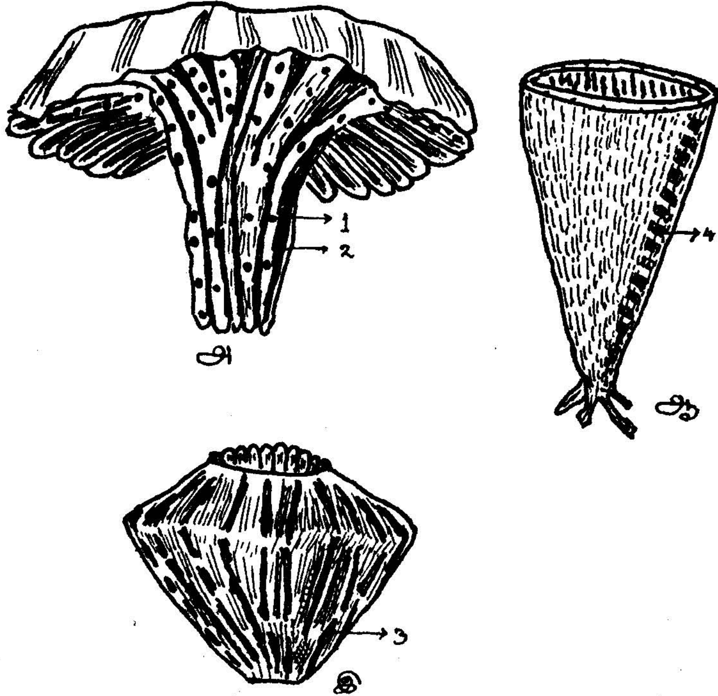
படம் 29.

(அ) ஹைட்னேசிராஸ் — டிவோனியன் முதல் மிசிசிபியன் வரை (ஆ) டைடஸ் வில்லியா ட்ராக்கியை.

1. கணுமேடுகள் 2. பாலிப் போன்ற நீட்சி

இடைக்கால விலங்குகளின் யுகத்தைச் சேர்ந்த பல கால்கேரி யாக்கள் ஆர்வமூட்டும் விலங்குகளாகும். அவற்றின் சட்டகம் வானளாவிய கட்டடம்போல் (Sky scrapers) அல்லது உயர்ந்த

எஃகு அடுக்குகள் அல்லது தூலம் போல் உள்ளன. சீலோடைகியம் (Coeloptychium) என்பது குடை அல்லது காளான் போன்றுள்ளது. அதன் கீழ்ப்பகுதியில் பெரிய ஆரத் தண்டுகள் (Radial ribs) உள்ளன. இத் தண்டுகளினுள் தண்ணீர் செல்லும் துளைகள் உள்ளன. இதில் வடிகால்புழை இல்லை. இதற்குப் பதில் இந்தக் கடற்பஞ்சின் முன்முனையில் எண்ணிலடங்காத நுண்ணிய துளைகள் உள்ளன. காஸ்சினோபோரா (Coscinopora), வெண்டிரிகுலைட்டிஸ் (Ventriculites) ஆகியவை புனல்போன்ற அல்லது கிண்ணம் போன்ற புழையுடலிகள். அவற்றிலும் வடிகால் புழை இல்லை. பேகிடிகிஸ்மா (Pachyteichisma) என்பது பம்பர வடிவமான (Top shaped) மிகத் தடித்த சுவருடைய கடற்பஞ்சாகும். இதில் பல நீளமான நெளிவுகள் (Corrugations) உள்ளன.



படம் 30.

(அ) சீலோடைக்கியம் (ஆ) வென்ட்ரிகுலைட்டிஸ் (இ) பேகிடிகிஸ்மா

1. உட்செல்துளை 2. மடிக்கப்பட்ட சுவர்கள் 3. சிறு நீள் பிளவுகளுள்ள மேற்பகுதி 4. நீளமான வலைபோன்ற சுவர்.

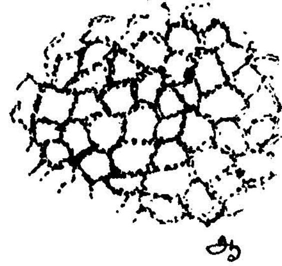
வகுப்பு 3 : டிமோஸ்பாஞ்சியா (Demospongia) : நுண்முட்கள் அற்ற கடற் பஞ்சுகளும், ஆறுஅச்சு நுண்முட்கள் இல்லாத கடற் பஞ்சுகளும், ஸ்பாஞ்சின் இழைகளைப் பெற்றுள்ள கடற்பஞ்சுகளும், மணற் பொருள்களாலான நுண்முட்களையும் ஸ்பான்சினையும் ஒருங்கே பெற்றுள்ள கடற்பஞ்சுகளும் டிமோஸ்பாஞ்சியா என்று வழங்கப்படுகின்றன. இவற்றின் கால்வாய் மண்டலம் பெரும் பாலும் வியூகனுய்டு அமைப்பாகும். இவை கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்ந்து வருவன வாகும். தற்காலத்தில் வாழும் கடற்பஞ்சுகளில் பல இந்த வகுப் பைச் சேர்ந்தவை. இதில் மூன்று வரிசைகள் உள்ளன. அவை யாவன :

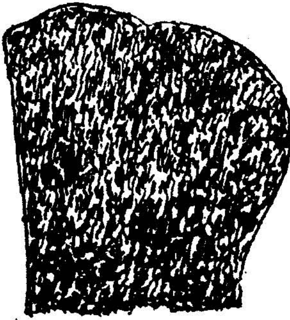
வரிசை 1 : டெட்ராக்டினெல்லிடா (Tetractinellida) : இதில் இந்தப் பெயருக்கேற்றபடி, நான்கு அச்சு நுண்முட்கள் (Tetraxon) உள்ளன. இந் நுண்முட்கள் ஸ்பாஞ்சின் அல்லது மணற் பொருளினுல் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந் நுண்முட்கள் இணைந்து உண்டாகும் சட்டகம் லிதிஸ்டிட் (Lithistid) எனப்படுகிறது. இந்த லிதிஸ்டிட்டுகள் இருப்பதனுல்தான் புதை உயிரிகள் இந்த வரிசை யில் மிகுதியாக உள்ளன. இவை கேம்பிரியன் காலம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை உள்ளவை. இவற்றில் பெரும்பாலானவை க்ரெடேசியஸ் படிவுகளிலிருந்து புதைபடிவங்களாகக் கிடைத் துள்ளன. ஃபெரியா (Feria), சைபோனியா (Siphonia) ஆகிய இரண்டும் க்ரெடேசியஸ் காலத்தவை. ஆஸ்டையோ ஸ்பாஞ் சியா என்பது சைலூரியன் காலத்தைச் சேர்ந்தது. சிலின்ட்ரோ பைமா (Cylindrophyma) ஜுராசிக் காலத்தைச் சேர்ந்த விலங்கு. டோரிடெர்மா (Doryderma) என்பது க்ரெடேசியஸ் கால விலங்கு.

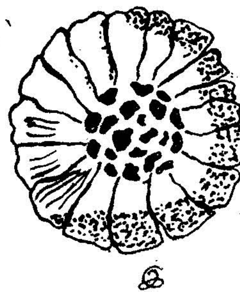
வரிசை 2 : மோனுக்ஸானிடா (Monaxonida) : இதில் நுண் முள் உள்ளது. நுண்முட்கள் மீசென்கைமில் விரவியுள்ளன. இவை முற்றிலும் கடலில் வாழ்வதால், இவற்றின் நுண்முட்கள் கடலடிப் படிவில் காணப்படுகின்றன. நன்னீரில் வாழும் ஸ்பாஞ்ஜில்லிடே (Spongillidae) என்னும் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகளும் டிமோஸ்பாஞ்சியாவில் அடங்குகின்றன. மானுக்ஸானிடுகள் மற்ற எல்லா வகைப் புழையுடலிகளைவிடப் பொதுப்படையானவை. இவை உலக முழுவதும் உள்ளன. கடலில் இவை 50 மீட்ட ருக்குக் கீழ் ஆழத்தில் இருப்பதில்லை. ஸ்பாஞ்ஜில்லா (Spongilla) என்பது நன்னீரில் வாழும் மோனுக்ஸானிடு ஆகும். க்ளையோனு (Cliona) என்பது கடலில் வாழும் துளைக்கும் கடற்பஞ்சு (Common marine boring sponge) ஆகும். இந்த வரிசையைச் சேர்ந்த புதை உயிரிகள் முழு விலங்குகளாக ஆராயப்படவில்லை. ஏனெனில்,

அவற்றில் பல முழு கடற்பஞ்சுகளாகக் கிடைக்கப் பெறவில்லை. மோனாக்சான் நுண்முட்கள் மட்டும் நடு கேம்பிரியன் பாறைகளி லிருந்து கிடைத்துள்ளன. டிவோனியன் பாறைகளிலிருந்து துளைக்கும் கடற்பஞ்சுகளின் (Boring Sponges) புதை உயிரிகள் கிடைத்துள்ளன.

வரிசை 3. கெரடோசா (Keratosa) : இவ் வரிசையைச் சேர்ந்த விலங்குகளின் சட்டகம் முற்றிலும் ஸ்பாஞ்ஜின் இழை களால் ஆனது. இது சொர சொரப்பானது. இந்த ஸ்பாஞ்ஜின் இழையால் ஆன சட்டகத்தில் பல வேற்றுப் பொருள்கள் புதைந் துள்ளன. இவற்றில் பெரும்பாலானவை பாறைகளுள்ள ஆழம் குறைந்த கடல் பகுதியில் உள்ளவை. இவை பெரும்பாலும் வெப்ப மண்டலங்களில் மட்டுமே உள்ளன. இவற்றின் புதை படிவங்கள் பற்றித் தெளிவான கருத்து இல்லை. இவை அண்மைக் கால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்தவை.







படம் 31

(அ) டிஸ்டேக்டோஸ்பாஞ்சியா (ஆ) ஹிண்டியா (இ) ஆஸ்டைலோஸ்பாஞ்சியா.

டிமோஸ்பாஞ்ஜியாவின் புதை உயிரிகள்: இவற்றில் பல வற்றில் ஒழுங்கற்ற டெஸ்மாஸ் வகை நுண்முட்கள் உள்ளன. இவற்றில் பெரும்பாலானவை க்ரெடேசியஸ் பாறைகளிலிருந்து கிடைத்துள்ளன. கோய்யா (Choia) என்பது மிக நீளமான பல நுண்முட்களைக் கொண்ட கேம்பிரியன் விலங்கு. இதன் நுண் முட்கள் பல பக்கங்களிலும் நீண்டுள்ளன. ஹின்டியா (Hindia) என்பது ஆர்டோவிசியன் காலம் முதல் மிசிசிபியன் காலம் வரை உள்ள பாறைகளைச் சேர்ந்த புதைபடிவம். இது பந்துபோன்ற ஆறச்சு அமைப்புடைய விலங்கு. டிஸ்டேக்டோஸ்பாஞ்ஜியா (Distactospongia) என்பது ஆர்டோவிசியன் காலத்தைச் சேர்ந்த கனமான, கரடுமுரடான விலங்கு (படம் 31). இதில் ஒழுங்கற்ற நீள் ஆரக்கால்வாய்கள் உள்ளன. ஆஸ்டைலோஸ்பாஞ்ஜியா (Astylospongia) என்பது சைலூரியன் காலத்து விலங்கு. ஃபெரியா (Feria), சைபோனியா (Siphonia) ஆகியவை க்ரெடேசியஸ் காலத்தவை. ஆஸ்டைலோஸ்பாஞ்ஜியா என்பது அவரை விதை போன்று உள்ளது. அதன் உச்சியில் கிண்ணம் போன்ற குழி உள்ளது. சிலின்ட்ரோபைமா (Cylindrophyma) என்பது ஜுராசிக் காலத்தைச் சேர்ந்தது. டோரிடெர்மா (Doriderma) என்பது க்ரெடேசியஸ் கால விலங்கு ஆகும்.

4. கடற்பஞ்சுகளைப் போன்ற விலங்குகள்

(Spongelike Organisms)

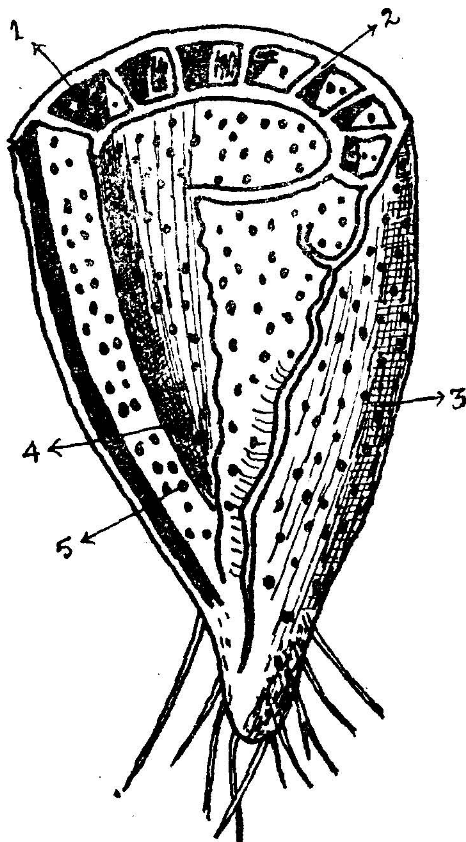
கடற்பஞ்சுகளின் உருவம், புதைபடிவங்கள் இவற்றைக் குறித்து இதற்கு முன் பாடத்தில் அறிந்தோம். இந்தக் கடற்பஞ்சுகளைப் போன்றே வேறு சில விலங்குகள் உள்ளன. இவை உருவ அமைப்பில் பெரும்பாலும் கடற்பஞ்சுகளை ஒத்துள்ளன. இவற்றுள் மூன்று வகைகள் அல்லது கூட்டங்கள் உள்ளன. அவையாவன : 1. ப்ளியோஸ்பாஞ்ஜியா 2.. ரிசப்ட்டகுலிடியா 3. நிடுலிடிடா.

வகுப்பு 1 : ப்ளியோஸ்பாஞ்ஜியா (Pleospongia) : ப்ளியோஸ்பாஞ்ஜியாக்கள் என்பவை முற்றிலும் அழிவுற்ற கடற்பஞ்சுகள் ஆகும். சில நூலாசிரியர்கள் இவை கடற்பஞ்சுகள்தாமா என்பதைக் குறித்து ஐயம் தெரிவித்துள்ளனர். எனவே, மூர் (Moore), லாலிகர் (Lalicker), ஃபிஸ்சர் (Fischer) ஆகியோர் இவற்றை வகைபாட்டில் உறுதியற்ற நிலையில் உள்ள ஒரு வகுப்பைச் சேர்ந்த விலங்குகள் என்கின்றனர். ஷ்ராக் (Shrock), ட்வென்ஹோஃவெல் (Twenhofel) ஆகியோர் இவற்றை அழிவுற்ற கால்கேரியா வகைக் கடற்பஞ்சுகளாகக் கருதுகின்றனர். இன்னும் பல வகைப் பாட்டியல் வல்லுநர்கள் (Taxcnomists) இவற்றைச் சுண்ணும்புப் பொருள் உள்ள பாசிகள் (Calcareous algae) என்றும், ஃபொராமினிஃபெராக்கள் (Foraminiferras) என்றும், கால்கேரியா வகைக் கடற்பஞ்சுகள் என்றும், மணற் பொருளுல்ல கடற் பஞ்சுகள் என்றும், ரிசட்டகுலிடிடுகள் (Receptaculitids) எனப்படும் தனிப்பட்ட விலங்குகள் என்றும், பவளங்கள் (Corals) என்றும் பலவிதமாகக் கருதி வந்தனர். ரேமாண்ட் (Raymond 1937) ஒகுலிட்ச் (Okulitch 1935) ஆகியவர்கள் இவற்றைக் கால்கேரியாக்களை ஒத்துள்ள அழிந்த கூட்டமாகக் கருதுகின்றனர். இந்த ஐயப்பாடான உயிரிகளைக் குறித்துத் தொல்லுயிரியலில் சில சான்றுகள் காணப்படுகின்றன.

ப்ளியோஸ்பாஞ்ஜியாக்கள் கிண்ணம் போன்ற உடலுடைய கேம்பிரியன் காலத்துக் கடலில் வாழ்ந்த உயிரிகள். இவை உலகம் முழுதும் உள்ள எல்லாக் கடல்களிலும் பரவியிருந்தன. இவை கேம்பிரியன் காலத்தின் நடுவில் மறைந்துவிட்டன. இவற்றுக்கு ஆர்கியோஸ் (Archaeos), ஆர்க்கியோசையாதா (Archaeocyatha), ஆர்க்கியோசையாதேசியா (Archaeocythacea), ஆர்க்கியோசையான்தினே (Archaeocyanthinae), சயதோஸ் பாஞ்சியா (Cyathospongia) என்று பலவித பெயர்கள் உண்டு. இவற்றின் சுண்ணும்புப் பொருளாலான சட்டகத்தில் ஆரச்சுவர்கள் (Radial walls) உள்ளன. இவை இந்த அமைப்பைப் பெற்றுள்ளதாலும், கேம்பிரியன் பாறைகளில் கிடைக்கப் பெற்றதாலும், மேலோட்டமாகப் பார்த்தால் பவளங்களைப் போன்று இருப்பதாலும், சில விலங்கியல் வல்லுநர்கள் இவற்றைப் பவளங்களின் முன்னோடிகள் என்றும், மிகப் பண்டைய காலத்தில் வாழ்ந்த பவளங்கள் என்றும் கருதினர். பின்னர் இவற்றின் உடலமைப்புப் பெரும்பாலும் பவளங்களைவிடக் கடற்பஞ்சுகளைப் போன்றுதான் இருப்பதாகக் கண்டறியப்பட்டது.

பிளியோஸ்பாஞ்ஜுகளின் சட்டகம் : பொதுப்படையான பிளியோஸ்பாஞ்ஜின் சட்டகம் ஒற்றை அல்லது இரட்டைச் சுவருடைய சுண்ணும்புப் பொருளலான ஒரு கூம்பு (Calcareous cone) ஆகும். இது உருளை வடிவமாகவோ அல்லது கூம்பு வடிவமாகவோ அல்லது கிண்ணம் போன்றோ அல்லது தட்டு போன்றோ இருக்கும். சட்டகத்தின் சுவர்களுக்கிடையில் ஒரு நடுக்குழி உள்ளது. எளிய அமைப்புடைய மானோசையாத்தஸ் (Monocyathus) போன்றவற்றின் சட்டகத்தில் ஒரே ஒரு துளையுள்ள சுவர் உள்ளது. உயர்வுற்ற பிளியோஸ்பாஞ்சுகளில் ஒரு வெளிப்புறக் கிண்ணமும், அதன் உட்புறம் ஒரு உட்கிண்ணமும் உள்ளன. வெளிக் கிண்ணம், உட்கிண்ணம் ஆகியவற்றின் இடையில் கிண்ண இடைவெளி அல்லது இண்டர்வேலம் (Intervallum) உள்ளது. இந்த இடைவெளியில் பலவிதப் பொருள்கள் உள்ளன. இப் பொருள்கள் உட்கிண்ணத்துக்கு ஆதாரமாக இருப்பதோடு, இண்டர்வேலம் என்னும் இடைவெளியைப் பல சிறு அறைகளாகப் பிரிக்கின்றன. பொதுவாகச் சில சட்டகங்களில் கிண்ண இடைவெளியில் எண்ணற்ற செங்குத்தான அல்லது ஆரவசமான இடைச் சுவர்கள் உள்ளன. இந்த இடைச் சுவர்கள் பெரையட்டீஸ் (Parieties) எனப்படுகின்றன. பெரையட்டீஸ்களைச் சைனுப்டிகுலா (Synapticula) என்னும் இடைநிலைத் தண்டுகள் (Horizontal bars) இணைத்துக் கொண்டுள்ளன. இதைத் தவிர, இன்னும் சில சட்டகங்களில் ஒழுங்கற்ற மெல்லிய தகடுகள் ஒரு பெரைட்டியை மற்

றுரு பெரைட்டியுடன் இணைக்கின்றன. இவற்றுக்கு டிஸ்ஸெபி மென்டுகள் (Dissepiments) எனப் பெயர். சிலவற்றில் இந்த டிஸ்ஸெபிமென்டுகளுக்குப் பதில் இடைநிலைத் தட்டுகளாகிய டேபுலாக்கள் (Tabula) உள்ளன. இன்னும் சிலவற்றின் இன்டர் வேலத்தில் பை போன்ற (Vesicular) அமைப்பு உள்ளது. அதில் பல வளைந்த தட்டுகள் உள்ளன.



படம் 32.

ப்ளியோஸ்பாஞ்சின் உருவ அமைப்பு (கேம்பிரியன் காலத்தியது)

1. இடைக்குழி 2. பாரீஸ் என்னும் ஆர இடைச்சுவர் 3. வெளிச் சுவர் 4. உட்சுவர் 5. துளை

ப்ளியோஸ்பாஞ்ஜுகளின் உட்சுவரும், வெளிச் சுவரும் இரண்டுமே பொதுவாகச் சிறு துளைகளுடையவை. கிண்ணக் குழி

அல்லது இண்டர்வேலத்தில் உள்ள பெரும்பாலான அமைப்புகள் எல்லாம் துளையுடையன. நுண் முட்கள் இவற்றில் இல்லை. சில சுண்ணும்புப் பொருளாலான உருண்டைகள் உள்ளன. இவற்றின் மிருதுவான உடற் பகுதியைப் பற்றி புதைபடிவங்களின் மூலம் எதுவும் அறிய முடியவில்லை.

ப்ளியோஸ்பாஞ்ஜுகளின் விட்டம் 1·5 மி.மீ. முதல் 60 மி.மீ. வரை உள்ளது. இவற்றின் உச்ச அளவு 100 மி.மீ. ஆகும். இவை சராசரியாக 15 × 30 மி.மீ. அளவுடையவை. இவை சிறியவையாக இருந்தாலும், இவை நிறைய கூட்டமாகச் சில இடங்களில் அமைந்து தடித்த படிப்பாறைகளாக (Reefs) மாறியுள்ளன. ஆஸ்திரேலியாவில் இந்த வகைப் புதைபடிவங்களைக் கொண்ட சுண்ணும்புக் கற்பாறைகள் குறைந்த அளவு 400 மைல் வரைப் பரவியுள்ளன. இதுவரை 11 வரிசைகளும் அவற்றின் அடங்கக் கூடிய 16 குடும்பங்களும், 80 பேரினங்களும் கண்டு பிடிக்கப்பப்பட்டுள்ளன,

ப்ளியோஸ்பாஞ்ஜுகளின் வளர்ச்சி பற்றி அறியப்படும் சில உண்மைகள் : சில இளம் உயிரிகளின் புதைபடிவங்களை ஆராய்வதால், கடந்த சில ஆண்டுகளில், ப்ளியோஸ்பாஞ்சுகளின் வளர்ச்சி பற்றிய உண்மைகளைச் சில சான்றுகளின் மூலம் ஊகித்துள்ளனர். இதனுல் இவற்றின் வேற்றிளவுயிர் அல்லது லார்வா, மிதவை உயிரி ஆக இருந்திருக்கலாம் என்றும், பின்னர் அது ஏதாவது ஒரு தக்க அடித்தளத்தின் மேல் ஒட்டிக் கொண்டு, சட்டகத்தைச் சுரக்கத் தொடங்கியிருக்கலாம் என்றும் ஆராய்ந்தறிந்தனர். இவ்வாறு அடித்தளத்தில் ஒட்டிய ஒரு லார்வா எளிய சுண்ணும்புப் பொருளாலான கூம்பு போன்ற உடலை உண்டாக்கியிருக்கலாம் என்றும், அந்த நிலையில் அது ஒரு முதிர்ந்த மானேசயதாஸ் போன்று இருந்ததாகவும் நம்புகின்றனர். இதைப் போன்ற எளிய அமைப்புள்ள முன்னேடியிலிருந்து, துளைகள் ஒழுங்கான அமைப்பை அடைந்து மானேசையாதஸ் உண்டாகியிருக்கலாம் எனவும் கூறப்படுகிறது. பின்னர் இதிலிருந்து ஓர் உட்சுவர் வளருவதாலும், இடைச் சுவர்கள் உண்டாதலாலும், மற்றும் இண்டர்வேலத்தில் உள்ள உறுப்புகள் அனைத்தும் வளர்வதாலும், இரட்டைச் சுவருடைய பேரினங்கள் உண்டாகியிருக்கலாம் என்கின்றனர். ஓர் இளம் பிளியோஸ்பாஞ்சின் சட்டகத்தைப் பார்த்தால், அது எளிய அமைப்புள்ள ஒலிந்தஸின் சட்டகம் போல் இருக்கும். இவ்வாறு ஒலிந்தஸ் போன்ற நிலை எல்லாக் கால்கேரியா வகைக் கடற்பஞ்சுகளிலும் தோன்றுகிறது. இதனுல் தான் இந்த விலங்குகளைப் பல விலங்கியல் வல்லுநர்கள் ஒரு வகைக்

கால்கேரியாக்கள் என்று கருதினர். இவற்றின் உடலில் இருந்த முக்கிய மிருதுவான பகுதிகள் அவற்றின் துவக்க வளர்ச்சியில் மறைந்துவிட்டன. எனவே, இவற்றைப் பற்றி இன்னும் தெளிவாக அறியப்படவில்லை.

ப்ளியோஸ்பாஞ்ஜுகளின் வகைபாடு : ப்ளியோஸ்பாஞ்ஜுகளை நான்கு துணை வகுப்புகளாகப் பிரித்துள்ளனர். அவையாவன :

துணைவகுப்பு 1. மானோசையாதா (Monocyatha) : இவை ஒற்றைச் சுவருடைய கூம்பு போன்றவை. சில ஒலிந்தஸ் என்னும் கால்கேரியா வகையைச் சேர்ந்த உயிரிபோல் உள்ளன. மானோசையாதஸ் (Monocyathus) என்பது பொதுவான எடுத்துக்காட்டு ஆகும்,

துணைவகுப்பு 2. ஆர்க்கியோசையதா (Archaeocyatha) : இந்தத் துணை வகுப்பில்தான் எல்லாப் பொதுப்படையான பிளியோஸ்பாஞ்ஜுக்களும் அடங்குகின்றன. இவற்றில் முக்கியமாக இரட்டைச் சுவருடைய கூம்புபோன்ற சட்டகம் உள்ளது. இதில் இன்டர்வேலத்தைச் சேர்ந்த உறுப்புகள் பலவகைகளாக உள்ளன. அஜாசிசையாதஸ் (Ajacicyathus) என்பது ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும். ஆர்க்கியோசையாதா என்னும் துணைவகுப்பின் கீழ் இரண்டு வரிசைகள் உள்ளன. அவை :

வரிசை 1 : அஜாசிசையாதினு (Ajacicyathina).

வரிசை 2 : மெடாசையாதினு (Metacyathina) என்பனவாகும்.

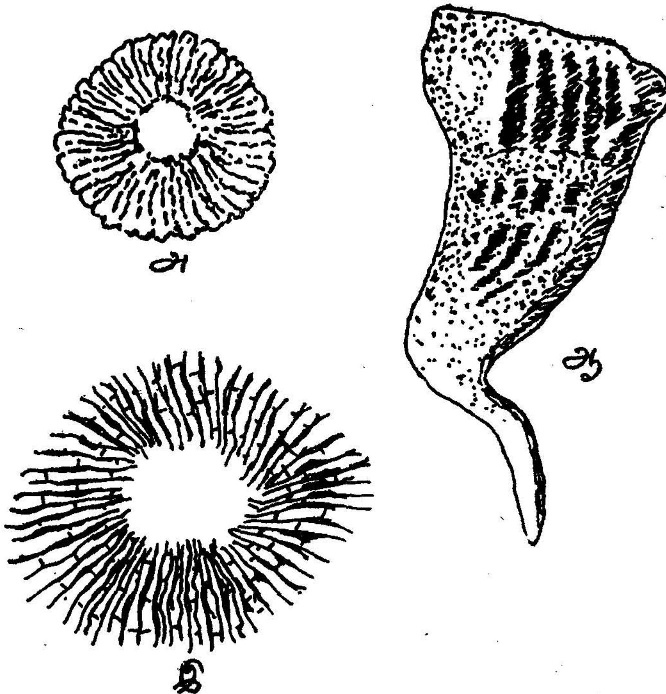
அஜாசிசையாதினு என்னும் வரிசையில் அஜாசிசையாதஸ், ஆர்க்கியோசையாதெல்லஸ் (Archaeo cyathellus), நெவாடாசையாதஸ் (Nevadacyathus) என்பன அடங்கியுள்ளன.

மெடாசையாதினு என்னும் வரிசையின்கீழ்க் கேம்பிரியோசையாதஸ் (Cambriocyathus), ப்ரோடோபேரட்ரா (Protopharatra) ஆகியவை அடங்குகின்றன.

துணைவகுப்பு 3. அகாந்தோசையாதா (Acanthocyatha) : இந்த வகை பிளியோஸ்பாஞ்ஜுகளின் இன உறவுகள் நிலையானவை அல்ல. இவை சில ஆந்தோசூவன்களைப்போல் உள்ளன. பொதுவாக இவற்றின் அமைப்பு பவளங்களின் அமைப்பை ஒத்-

துள்ளது. இவற்றின் உட்குழியில் சட்டகத்திசு நிரம்பியுள்ளது. சுவர்களிலும், பெரைட்டிகளிலும் துளைகள் இல்லை. உட்சுவர் சரிவர வளரவில்லை. இத் துணைவகுப்பைச் சேர்ந்த உயிரிகள், மேலும் பரிணாமமுருதவை (Aberrant) என்னும் பிளியோஸ்பாஞ்ஜுகளிலிருந்து பவளங்களாக மாறும் நிலையில் உள்ளவை (Transitional stage) என்றும் கருதப்படுகின்றன.

துணைவகுப்பு 4. யுரேனோசையாதா (Uranocyatha): இவை உட்குழிவுடைய, வட்டமான அல்லது முட்டை வடிவமான இருபடைக் கருக்கோளம் போன்ற (Gastrule like) விலங்குகள். இவற்றில் ஒரே சுவர் மட்டும் உள்ளது. இதில் சுண்ணாம்புப் பொருளாலான நுண்முள் உள்ளது.

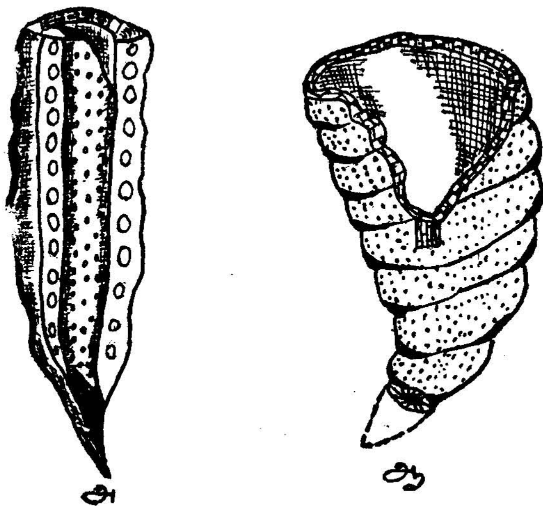


படம் 33.

ப்ளியோஸ்பாஞ்சின் புதை படிவங்கள்

(அ) ஆர்க்கியோசையாதஸ் — வெளிப்புற, உட்புறச் சுவர்களில் துளைகள் உண்டு (ஆ) அஜாசிசையாதஸ் — இதன் உச்சிப்பகுதி ஓர் எளிய கூம்பு வடிவமான ஸ்பிட்ஸ் என்னும் குழல் உள்ளது (இ) பிக்னொய்டோசையாதஸ் இதன் எண்ணற்ற ஆரச் சுவர்கள், குறுக்கு இணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

பிளியோஸ்பாஞ்ஜுகளின் புதை படிவங்களும் அவற்றின் பரிணாம முக்கியத்துவமும் (Pleosponge fossils and their evolutionary significance) : ஆர்க்கியோசையாதஸ் (Archaeocyathus) என்பது மெல்லிய உருளை வடிவமான முன் கேம்பிரியன் காலத்துப் புதைவடிவமாகும். இதில் வெளிச் சுவருக்கும் உட்சுவருக்கும் இடையில் உள்ள இடைக்குழியில் (Intervallum) உள்ள உறுப்புகள் சிக்கலான ஒழுங்கற்ற அமைப்புடையவை. இது உலகம் முழுவதும் உள்ளது. அஜாசிசையாதஸ் (Ajacicyathus) என்னும் புதைபடிவத்தில் வெளிச்சுவர் பல துளைகளைக் கொண்டது. இன்டர்வேலம் என்னும் இடைக்குழியில் ஒழுங்கான தடுப்புகள் ஏற்படுகின்றன. இது வடஅமெரிக்கா, ஆஸ்திரேலியா, ஐரோப்பா, ஆசியா ஆகிய நாடுகளில் உள்ளது. எத்மோபில்லம் (Ethmophyllum) என்பது அஜாசிசையாதஸ் போன்றே பரவியுள்ளது.



படம் 34.

(அ) நெவாடாசையாதஸ் — முன் கேம்பிரியன் (ஆ) கேம்பிரியோசையாதஸ் — முன் கேம்பிரியன்.

இதன் உட்சுவரில் பல பைகள் உள்ளன. இப் பைகளில் சில சாய்ந்த கால்வாய்கள் (Oblique canals) உள்ளன. கேம்பிரியோசையாதஸ் (Cambriocyathus) என்பது லாப்ரடார் (Labrador) என்னும் இடத்தில் உள்ள முன் கேம்பிரியன் பாறைகளில் உள்ளது. இதன் நடுக்குழியில் கற்கள் உள்ளன. நெவாடாசையாதஸ் (Nevadacyathus) என்பது நெவாடா என்னும் இடத்தி

விருக்கும் முன் கேம்பிரியன் பாறையிலிருந்து எடுக்கப்பட்டது. பிக்னொய்டோசையாதஸ் (Pycnoidocyathus) என்பது உலகம் முழுவதும் உள்ள முன் கேம்பிரியன் பாறைகளில் உள்ள புதை படிவம் ஆகும். இதில் பல இடைச்சுவர்கள் அவற்றிற்குள் சிறி தளவு சமமற்றவையாக அமைந்துள்ளன. இவை உட்சுவருக்கும் வெளிச்சுவருக்கும் இடையில் உள்ள இடைவெளியைச் சிறிதளவு சமமற்ற குழிகளாகப் பிரிக்கின்றன.

எளிய அமைப்புடைய விலங்குகளின் யுகம்	கேம்பிரியன்		
	முன்	நடு	பின்
	ஆர்க்கியோ	சயாதா	
	மாஜேச	யாதா	
	அகாந்தோ	சயாதா	
	யுரஜேச	யாதா	

படம் 35.

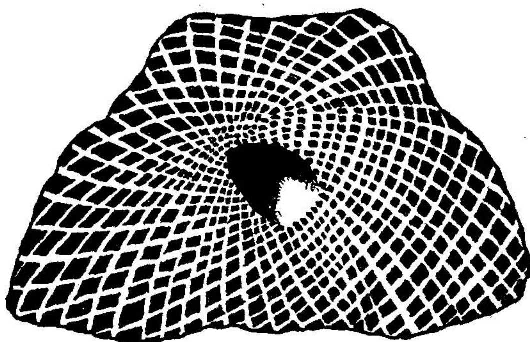
கடற்பஞ்சுகளின் புவியமைப்பியல் கால அட்டவணை. இவற்றில் முன்னோடியைப் பற்றி ஐயம் உள்ளதால், அது வினாக்குறியாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

ஒகுலிட்ச் (Okulitch)-1943-என்பவர் பிரியோஸ்பாஞ்சுகளைப் பற்றி பலவிதமான ஆராய்ச்சிகளை நடத்தினார். அவர் எந்தெந்த இடங்களில் பிளியோஸ்பாஞ்ஜுகளின் புதைபடிவங்கள் காணப் பட்டனவோ அங்கெல்லாம் சுண்ணாம்புப் பொருளை உண்டாக்கும் கடற்பஞ்சுகள், பவளங்கள் ஆகியவை இருந்ததாகக் கூறுகிறார். இந்த அடிப்படையில் அவர் இம் மூன்றுக்கும் ஏதோ ஒரு தொடர்பு இருத்தல் வேண்டும் எனக் கருதுகிறார். இவ்வாறு சுண்ணாம்புப் பொருளை உண்டாக்கும் திறன் பல மில்லியன் ஆண்டுகளில்

தோன்றியிருக்கலாம் எனக் கூறி, அதனுல் பிளியோஸ்பாஞ்ஜியாக்கள் எளிய அமைப்புடைய விலங்கு யுகத்திலேயே (Proterozoic era) தோன்றியிருத்தல் வேண்டும் என்றும், இவற்றின் முன்னோடி இருபடைக் கருக்கோளம் போன்றிருந்த ஒலிந்தஸ் நிலை (Olynthus stage) போன்றிருந்த உயிரி என்றும் கூறுகிருர். மேலும், பிளியோஸ்பாஞ்சுகள் கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்தில் தோன்றின என்கிருர். இவை கேம்பிரியனில் ஆர்கியோசையாதா, மாஞேசையாதா, அகாந்தோசையாதா, யுரஞேசையாதா என்று நான்கு வகைகளாக வேறுபட்டன என்கிருர். இதற்கு அடிப்படைச் சான்று அவற்றின் சுண்ணச் சட்டகம் வளர்ந்தது தான் என்கிருர். கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்துப் ப்ளியோஸ்பாஞ்சின் புதைபடிவம் எதுவும் கிடைக்காததால், அவை முன் கேம்பிரியன் காலத்தில்தான் இந்த சட்டகத்தை உண்டாக்கியிருத்தல் வேண்டும் என்கிருர்கள். அவை உண்டான காலத்தைக் காட்ட மேற்கண்ட அட்டவணை பயன்படுகிறது. அவை கேம்பிரியன் காலத்தில் எந்தக் குறிப்பிட்ட பருவத்தில் மறைந்தன என்பது இதுவரை உறுதியாகக் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை.

வகுப்பு 2. ரிசப்டகுலிடிடுகள் (Receptaculitids) : ரிசப்டகுலிடிடுகள் என்னும் புதை உயிரிகள் வகைபாட்டியலில் தனித்த பிரச்சினைக்குரிய விலங்குகள் ஆகும். சூரியகாந்திப் பவளம் (Sunflower coral) அல்லது ரிசப்டகுலைடிஸ் (Receptaculites) என்பது ஒரு பொதுப்படையான ரிசப்டகுலிடிடு ஆகும். மற்ருெரு புதைபடிவம் இஸ்சாடைட்டிஸ் (Ischadites) என்பது. இவை பெரும்பாலும் ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் காலத்துப் பாறைகள் வரை எல்லாக் காலங்களிலும் புதை படிவங்களாகக் கிடைத்துள்ளன. இவை இரண்டும் வட்ட வடிவமாகக் கோளம் போன்ற அல்லது கரண்டிபோன்ற தோற்றமுடையவை. இவற்றில் பல சுருள்கோடுகள் தெளிவாக ஒன்றை ஒன்று வெட்டிச் செல்வதனுல், இவற்றுக்கிடையில் பல பக்கங்களையுடைய இடைவெளிகள் உள்ளன. இக் கோடுகள் உடலின் உட்புறம் உள்ள சுண்ணும்புப் பொருளாலான உட்சுவர்களைக் குறிக்கும். இச் சுவர்கள் உட்புறம் ஒரு சமமான ஆழம் வரை நீண்டுள்ளன. இச் சுவர்களுக்கிடையே உள்ள இடைவெளிகள், வெளிப்புறம் இருந்து உட்புறத்துக்குத் தொடரும் வழிகளாக உள்ளன. கோளம் போன்றவற்றின் உட்புறம் குழிவாக உள்ளது. இவற்றில் சில 50 செ.மீ. வரை விட்டமுடையவை. இதனுல் இவை ஒரு பெரிய சூரிய காந்திப் பூவின் அகன்ற நடுப்பகுதிபோல் தோன்றுகின்றன. அதனுல் இவை சூரிய காந்திப் பவளங்கள் (Sunflower corals) என்று வழங்கப்படுகின்றன. ஆனுல், இவை பவளங்களல்ல. இவையெல்லாம் அச்சு உருக்

களாகக் (Moulds) கிடைத்துள்ளன. இவற்றில் கால்சைட் உள்ளது. இந்த அச்சு உருவின் வட்டமான வழிகள், சுண்ணச் சட்டகத்தின் உருளைத் தூண்களுக்கு நேராக உள்ளன. இத் தூண்கள் அவற்றின் வெளிப்புற முனையில் அகன்று பல பக்கங்களையுடைய, தட்டையான பரப்புடைய தளம் (Pavement) போல் ஆகின்றன. ஒவ்வொரு தூணின் அகன்ற உச்சியின் கீழ்ப்புறம் நான்கு உறுதியான மேடுகளாக அகன்று, அவை நான்கு பக்கங்களிலும் நீண்டுள்ளன. இம் மேடுகளின் முனைகள் அகன்ற தூணை அதற்கு அருகில் உள்ள தூண்களுடன் சேர்த்து மூடிக் கொள்ள உதவுகின்றன.



படம் 36.

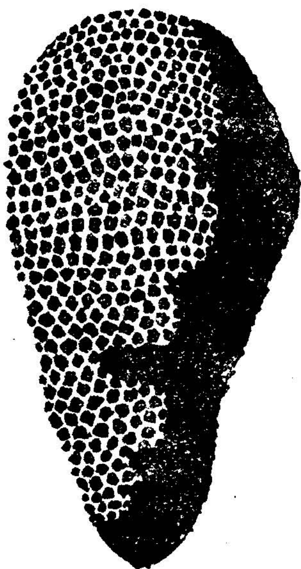
ரிசப்டகுலைடிஸ்

அகன்ற தட்டையான உடலுடைய ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் வரை வாழ்ந்த சூரியகாந்தி மலர் போன்ற சுண்ணப் புதை உயிரி.

டிவோனியன் காலத்தைச் சேர்ந்த ஸ்பீரோஸ்பாஞ்ஜியா (Sphaerospongia) வில் ஆறு பக்கமுள்ள தட்டுகள் நெருக்கமாக இணைந்து உள்ளன. இதில் தூண்கள் இல்லை.

ரிசப்டகுலைட்டுகள் கடற்பஞ்சுகளும் அல்ல. முற்றிலும் கடற்பஞ்சு போன்றவையுமல்ல. இவற்றின் தூண்கள் பஞ்சின் நுண்முட்களைப் போல் இல்லை. இவற்றில் உட்செல் புழைகளோ, வடிகால் புழையோ இல்லை. இவற்றில் கால்வாய் மண்டலமும் இல்லை. இவை புழையுடலிகளுடன் கொண்டுள்ள மிகமிகக் குறைவான ஒற்றுமைகளின் காரணமாக, புழையுடலிகளைப்பற்றி புதைபடிவ ஆய்வில், இவற்றைப் பற்றியும் ஓரளவுக்கு அறிய வேண்டி உள்ளது.

வகுப்பு 3 : நிடுலேட்டுகள் (Nidulites) : நிடுலேட்டிஸ் (Nidulites) என்பது ஓர் ஆர்டோவிசியன் காலத்துப் புதை உயிரி. இது காணப்படும் புவிப்பகுதியின் காலத்தை இதன் மூலமே உணர்ந்துகொள்ள முடிகிறது. இது அப்பளாச்சியன் பகுதியில் (Appalachian region) உள்ளது. இது சுண்ணச் சட்டகத்தை யுடையது. இதன் சுவர் மெல்லிய வலைபோன்ற அமைப்புடையது. உடலினுள் ஒரு பெரிய உட்குழி உள்ளது. நிடுலேட்டுகள் பார்ப்பதற்கு முட்டை வடிவமாக உள்ளன. இவற்றின் ஒரு பக்கத்து விட்டத்தின் அளவு மற்றொரு பக்கத்து விட்டத்தைவிட இரண்டு மடங்கு பெரியது. பொதுவாக இந்த அளவு 50 மி.மீ. × 25 மி.மீ. என்பதாகும். இவற்றின் ஒருமுனை குறுக்காக உள்ளது. மற்றொரு முனை கூர்மையாக உள்ளது.



படம் 37.
நிடுலேட்டிஸ் —ஆர்டோவிசியன் சுண்ணச் சட்டகத்தில் சிறிய அறு கோண வடிவமான குழிகள் உள்ளன.

நிடுலேட்டிஸ் என்பது ஏறத்தாழ அவரை விதை போன்றது. இதன் மேற்புற வலைப்பின்னலில் பல சம அளவுள்ள ஆறு பக்கமுள்ள செல்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு செல்லும் 1 மி. மீ. × 1 மி. மீ. அளவுள்ளது. இது பார்ப்பதற்கு அழகான தேனடைபோல் (Honey comb) உள்ளது.

நிடுலேட்டிஸின் உடலிலுள்ள துளைகள் ஓரளவுக்குப் புழையுடலிகளில் உள்ளதுபோல் உள்ளதாலும், உடலின் மேற்புறம் மிருதுவாக உள்ளதாலும், இதனை ஒரு கடற்பஞ்சு போன்ற உயிரி என்று கருதி வருகின்றனர். செல் சுவர்களினிடையில் இருக்கும் சிறு குழிவுகளின் அடிப்பகுதி மூடியுள்ளது. இவை உட்புறம் எதுவும் கால்வாய் மண்டத்தில் திறக்கவில்லை. ஆகவே இதனைக் கடற்பஞ்சாகக் கருதுவதற்கு இடமில்லை. மூர், லாவிகர், ஃபிஸ்சர் ஆகியோர் இதனை ஒரு பாசியாக இருக்கலாம் என ஊகித்துள்ளனர். ரிசப்ட்குலிடிடுகளைப் போன்றே இவையும் விலங்குகளின் வகைப்பாட்டில் ஒரு பிரச்சினையாக இருந்து வருகின்றன.

5. குழியுடலிகள்

(Coelenterates)

குழியுடலிகள் என்பவை உடலின் நடுவில் வயிற்றறை (Gastrovascular cavity) என்னும் குழியைப் பெற்றுள்ளன. அவ்வறை சீரணத்திற்குப் பயன்படுவதாலும், அதில் சீரணிக்கப்பட்ட உணவு, நீர் ஆகியவை சுழற்சியடைவதாலும் அது வயிற்றறை எனப்படுகிறது. இவ்வாறு உடலின் நடுவில் உள்ள குழியே குடல் போன்று உணவை சீரணிப்பதால், இவ் விலங்குகள் குழியுடலிகள் எனப்படுகின்றன. இவை நீரில் வாழக்கூடிய ஆரச் சீரமைப்புடைய இரட்டை செல் அடுக்குகளாலான (Diploblastic) திசு அமைப்புடைய பல செல் உயிரிகள் ஆகும். (Tissue grade of Construction). இவற்றில் ஒரு சில நன்னீர் குழியுடலிகளைத் தவிர மற்றவை அனைத்தும் கடலில் வாழ்வன. இவற்றில் உறை, ஓடுகள், நுண்முட்கள், மற்ற வெளிச் சட்டகங்கள் ஆகியவை கடினமானவையாயிருப்பதனுல்தான் அவற்றின் புதை படிவங்கள் சிறந்த முறையில் கிடைத்தன. குழியுடலிகளில் தனித்து வாழ்வனவும், காலனியாக வாழ்வனவும் உண்டு. காலனிகளில் முக்கியமாகத் தோற்றத்திலும் செயலிலும் வேறுபடும் இரண்டு வகை உயிரிகள் உள்ளன. இவற்றுக்குச் சூவாய்டுகள் (Zooids) எனப் பெயர். இவை பாலிப் (Polyp) மெடுசா (Meudsa) எனப்படும். பாலிப் என்பது ஒரு காலனியின் உண்ணும் சுவாய்டு ஆகும். மெடுசா என்பது காலனியின் இனப் பெருக்க சூவாய்டு ஆகும். மெடுசாக்கள் முதலில் சிறு தட்டுகள் போல மொட்டு விடுதல் அல்லது முகிழ்தல் (Budding) மூலம் உண்டாகின்றன. பாலிப் என்பது ஒட்டி வாழ்வது (Attached or sessile form). இதில் ஒரு குழல் வடிவ உடல் உள்ளது. இதன் ஒருமுனை மூடியுள்ளது. மற்றொரு முனையில் பல உணர் நீட்சிகள் உள்ளன. உணர் நீட்சிகளுக்கிடையே வாய் உள்ளது. வாய் மானுபிரியம் (Manubrium) என்னும் கூம்புபோன்ற நீட்சியின்

மேல் உள்ளது. மூடியுள்ள முனை ஏதாவது ஒரு தளத்தின்மேல் ஒட்டி அல்லது பொருந்தி இருக்கும். மெடுசா நீந்தி வாழ்வது. இதன் உடல் குடைபோன்றது. உடலின் ஓரங்களில் உணர் நீட்சிகள் உள்ளன. குடைபோன்ற உடலின் மேற்பகுதி குனிந்தும், கீழ்ப்பகுதி குழிவாகவும் உள்ளது. குவிந்த மேற்பகுதி குடையின் குவிந்தபகுதி (Exumbrellar surface) என்றும், குழிவான கீழ்ப்பகுதி குடையின் கீழ்ப்பகுதி (Subumbrellar surface) என்றும் வழங்கப் படுகின்றன.

சில குழியுடலிகள் எப்பொழுதும் பாலிப்பு போன்றும், இன்னும் சில குழியுடலிகள் எப்போதும் மெடுசா போன்றும் இருக்கின்றன. ஹைமன் (Hyman) என்பவர் மெடுசாவை ஒரு முதிர்ந்த குழியுடலி நிலையில் உள்ள சுவாய்டு என்றும், பாலிப்பை ஒரு நிரந்தர லார்வா நிலையில் உள்ள குழியுடலி என்றும் குறிப்பிடுகிறார். ஒரு காலனியில் இந்த இரண்டு சுவாய்டுகளும் இருந்தால், அந்தக் காலனி, இரண்டு தலைமுறை மாற்றம் (Alternation of generations) என்னும் பண்பைக் கொண்டுள்ளது. மெடுசா, பால் இனப் பெருக்கத்தால் (Sexual reproduction) பாலிப்பை உண்டாக்கும். பாலிப் பாலிலி இனப் பெருக்கத்தின் முறையில் மொட்டு விடுத லால் மெடுசாக்கள் உண்டாகின்றன. இவ்வாறு இவ்விரண்டின் தலைமுறைகளும் மாறி மாறி வருகின்றன. ஒபிலியா (Obelia) காலனியில் இந்த இரண்டு சூவாய்டுகளையும் காண்கிறோம். பைசே லியா (Physalia) போன்ற காலனியில் பல சுவாய்டுகளைக் காண் கிறோம். அவை மிதவை (Pneumatophore or float), உண்ணும் சுவாய்டு (Gastrozooid), நீந்தும் மணிகள் அல்லது நெக்டோ காலிஸ்கள் (Nectocalyces), உணர்வு சுவாய்டுகள் (Dactyl zooids), முள் (Bract), இனப் பெருக்க சுவாய்டு (Gonozooid) என்பன.

உடலில், புறப்படை (Ectoderm), அகப்படை (Endoderm) என்னும் இரண்டுசெல் அடுக்குகள் உள்ளன. புறப்படையில் உள்ள இடையீட்டுச் செல்கள் (Interstitial cells) என்பன கொட்டும் செல்கள் (Nematocysts) என்னும் செல்களை உண்டாக்கு கின்றன. அவற்றைத் தவிர நரம்புச் செல்கள், சுரப்பிச் செல்கள், இனச் செல்கள் ஆகியவற்றையும் இடையீட்டுச் செல்களே உண் டாக்குகின்றன. கழிவுப் பொருள்களையும், சீரணிக்கப்படாத பொருள்களையும் வெளியேற்றத் தனிப்பட்ட துளைகள் எவையும் இல்லை. அவை வாய் வழியேதான் நீக்கப்படுகின்றன. சில குழியுடலிகளில் உள்ள ஆரச் சுவர்கள் (Radial partition or Septal mesenteries) என்பவை வயிற்றறையைப் பல சிறு அறைகளாகப் பிரிக்கின்றன.

குழியுடலிகளில் இரத்த ஓட்ட மண்டலம், சுவாச மண்டலம், கழிவு நீக்க மண்டலம் ஆகிய மண்டலங்கள் இல்லை. சில இனங்கள் மொட்டு விடுதல் (Budding), ஸ்ட்ரொபிலேசேஷன் (Strobilisation) ஆகிய பாலிலி இனப்பெருக்க முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. சிலவற்றில் பால் இனப்பெருக்கம் உண்டு. சிலவற்றில் மெடுசா, பாலிப் ஆகியவை தலைமுறை மாற்றம் மூலம் மாறிமாறித் தோன்றுகின்றன. நரம்பு மண்டத்தில் நரம்புச் செல்கள் (Nerve cells), நரம்புக் கற்றைகள் (Nervous plexus) ஆகியவை உள்ளன.

இவை கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்திலேயே தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதுவதற்குச் சான்றுகள் கிடைத்துள்ளன. மெடுசாக்களும் அந்தப் புதைபடிவங்களுள் உண்டு. ஆகையால், பண்டைய மெடுசாக்களில் கடினப்பகுதிகள் இருந்தன என்று நம்புவதற்கும் இடமுண்டு.

மேலும், குழியுடலிகள் பல மில்லியன் ஆண்டுகளாக உப்பு நீரில்தாம் வசித்திருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. தற்காலத்தில் நன்னீரில் வாழும் சில இனங்களும், சில பண்டைக்கால விலங்குகள் மட்டும் நன்னீர் வாழ்க்கைக்கேற்பத் தக அமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. எல்லாப் பவளங்களின் (Corals) கடினமான புதைபடிவங்களும், ஸ்ட்ரொமடோபோராய்டுகளும் (Stromatoporoids), சில ஹைட்ரோசூவாக்களின் புதைபடிவங்களும், ஜெல்லிமீன்களும் கடலில்தாம் வாழ்ந்தன என்றறிதற்கான ஆதாரங்களும் கிடைத்துள்ளன. குழியுடலிகளின் புதைபடிவ ஆய்வு பல உறுதியான சான்றுகளைக் கொண்டுள்ளது.

பாலிப் ஒரு சொரசொரப்பான சுண்ணும்புப் பொருளாலான வெளிச்சட்டகத்தை உண்டாக்கும். உள் சட்டகமாகிய ஸ்கிளிரைட்டுகள் (Sclerites) என்பன தளர்ச்சியான நுண்முட்களை உண்டாக்குகின்றன. சில பாலிப்புகளில் ஸ்கிளிரைட்டுகள் சேர்ந்து ஒரே தொடர்ச்சியான உள் சட்டகமாகின்றன. இன்னும், சில பாலிப்புகளில் சட்டகமே இருப்பதில்லை. மெடுசாக்களிலும் சட்டகம் இல்லை.

பல ஒட்டிவாழும் குழியுடலிகள் அகச் சட்டகத்தையோ அல்லது புறச் சட்டகத்தையோ உண்டாக்குகின்றன. இவை புறப்படையிலிருந்து உண்டாவதால், புறப்படையில் உள்ள பல ஒழுங்கற்ற அமைப்புகளை அப்படியே கொண்டுள்ளன. பொதுவாக இந்த புறச்சட்டகம் என்பது கால்சைட் என்னும் பொருளாலானது. இது கடினமானது. வாங்க் (Wang) என்பவரின்

ஆய்வுப்படி சில ஆதிகால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்த பவளங் களில் ஒரு கூஜா வடிவமான அமைப்பும், கால்சைட்டினுல் ஆன இழைகளும், இழைகளால் ஆன ஓர் அடுக்கும் உள்ளன. உள் சட்டகத்தில் ஸ்கிளிரைட்டுகள் (Sclerites) என்னும் சட்டகப் பகுதிகள் விரவியுள்ளன. ஆந்தோசூவாக்களில் (Anthozoa) பவளங்கள் (Corals) என்னும் சட்டகங்கள் உள்ளன.

வகைபாடு: குழியுடலிகளை வகைபாடு செய்வதற்கு அவற்றின் இனஉறவுகள், மிருதுவான உடற்பகுதிகள், இனப் பெருக்கம், வளர்ச்சி, வாழ்க்கைச்சூழல், வெளிச் சட்டகத்திலுள்ள பொருள்கள், வெளிச் சட்டகத்தின் உருவ அமைப்பு, உள்சட்ட கத்தின் அமைப்பு ஆகியவை அடிப்படையாக அமைகின்றன. குழியுடலிகளை நான்கு வகுப்புகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன:

வகுப்பு (1): ஹைட்ரோசூவா (Hydrozoa)

வகுப்பு (2): ஸ்ட்ரொமடோ பொராய்டியா (Stromato-poroidea)

வகுப்பு (3): ஸ்கைபோசூவா (Scyphozoa)

வகுப்பு (4): ஆந்தோசூவா (Anthozoa)

வகுப்பு (1): ஹைட்ரோசூவா (Hydrozoa): இவை தனித்தோ அல்லது காலனியாகவோ வாழும் விலங்குகள். இவற்றில் சில நன்னீரிலும், பல கடலிலும் வாழ்வன. இவற்றில் உணவுக்குழல் இல்லை. இவற்றின் உடலில் கடினப்பகுதிகள் இல்லை. இவற்றில் பாலிப், மெடுசா ஆகிய இரண்டு உருக்கள் உள்ளன. இவை கேம்பிரியன் காலம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்வன. ஹைட்ரோசூவாக்களை ஐந்து வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை யாவன:

வரிசை (1) ஹைட்ராய்டா (Hydroida): இவற்றில் பாலிப் நன்கு வளர்ந்துள்ளது. இவற்றில் சில காலனிகளாக உள்ளன. பாலிப், மெடுசா ஆகிய இரண்டு உருக்களும் தோன்றுகின்றன. இவற்றில் கொட்டும் செல்கள் புறத்தோல் படலத்தில் மட்டும் உள்ளன. இதன் புறச்சட்டகம் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து மலர் போன்று உள்ளது. ஹைட்ராய்டுகளில் உறையற்றவை அல்லது ஜிம்னோபிளாஸ்டியா (Athecate or Gymnoblastea) என்னும் வகையும், உறையுள்ளவை அல்லது காலிப்டோப்ளாஸ்டியா (Calyptoblastea) என்னும் வகையும் உள்ளன. இவை கேம்பிரியன் காலம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்வன.

வரிசை (2) மில்லிபோரினா (Milliporina): இவை இரட்டை உருக்களைக் (Dimorphic) கொண்ட காலனியாக வாழும் உயிரிகள். இவை சுண்ணப் பொருளால் சில கடினப் பகுதிகளை உண்டாக்கு கின்றன. இவை க்ரேடேசியஸ் காலம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்வன.

வரிசை (3) ஸ்டைலாஸ்டெரினா (Stylasterina): இவை மில்லி போரினா போன்ற, ஆனால் இவற்றில் இரட்டை உருக்களையுடைய பாலிப்புகளின் அமைப்பு வேறுபடுகிறது. இவற்றின் சட்டகங்கள் உயரமானவை. இவை க்ரெடேசியஸ் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்வன.

வரிசை (4) ட்ராக்கிலினா (Trachilina): இவற்றின் மெடு சாவில் வீலம் (Velum) என்னும் நிலையடுக்குத் தட்டு போன்ற (Shelf like) நீட்சிக் குடைக் கீழ்ப் பகுதியில் உள்ளது. ட்ராக்கிலின் மெடுசாதான் தற்காலத்தில் வாழும் குழியுடலிகளில் தாழ்ந்த அமைப்புடையது. இவை, கடலில், நீர் மேற்புறம் வாழ்வன. இவை க்ரேடேசியஸ் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்ந்து வருவனவாகும்.

வரிசை (5) சைபனோபோரா (Siphonophora): இவை பல்லுரு அமைப்புடைய (Polymorphic), நீந்தக்கூடிய அல்லது நீரில் மிதக்கக்கூடிய காலனிகளாக வாழும் உயிரிகள். இவற்றில் பாலிப், மெடுசா ஆகிய உருக்கள் உண்டு. இவ்வுருக்கள் மாறு பட்டுப் பல செல்களுக்கேற்ப பல சுவாய்டுகளாக உள்ளன. உண்ணும் சூவாய்டு அல்லது காஸ்ட்ரோசுவாய்டு (Gastro zooid) என்றும், பாதுகாப்புக்கு உதவும் சுவாய்டு அல்லது முள் (Bract) என்றும், இனப் பெருக்கத்துக்கு உதவும் சுவாய்டு அல்லதுகோனோ சுவாய்டு (Gonozooid) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. இதைத் தவிர நீந்தும் மணிகள் (Swimming bells or nectocalyces), மிதவை (Pneumatophore) ஆகிய சுவாய்டுகளும் உள்ளன. இவை டிவோனியன் காலம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்வன.

வகுப்பு (2): ஸ்ட்ரோமடோ போராய்டியா: இது பல சிறு கூட்டங்களைச் சேர்ந்த விலங்குகளை அடக்கியுள்ள வகுப்பாகும். இவை முற்றிலும் மறைந்த கடலில் வாழ்ந்த குழியுடலிகள். இவற்றை விலங்குலக வகைப்பாட்டில் எவ்விடத்தில் வைக்கப்பட வேண்டும் என்பது இன்னும் தெளிவாக்கப்படவில்லை. இவற்றில் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து கனமான சுண்ணப்பொருளாலான சட்டகம் உள்ளது. இவை ஆதிகால விலங்குகளின் யுகத்தி

லிருந்து இடைக்கால விலங்கு யுகம் வரை வாழ்ந்தவை. இவற்றில் அடங்கும் மூன்று வரிசைகள் பின்வருமாறு.

(1) ஸ்ட்ரோமடோபொரிடியா (Stromatcporidea) - கேம்பிரியன் முதல் க்ரெடேசியஸ் வரை வாழ்ந்தவை.

(2) லாபிக்கியாய்டியா (Labechioidea) - ஆர்டோவிசியன் முதல் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்தவை.

(3) ஸ்பீராக்டினாய்டியா (Sphaeractinoidea) - பெர்மியன் முதல் க்ரெடேசியஸ் வரை வாழ்ந்தவை.

வகுப்பு (3) : ஸ்கைபோசூவா : இவை ஜெல்லிமீன்கள் என்று வழங்கப்படக்கூடியவை. இவற்றை உண்மையான மெடுசாக்கள் (True medusae) என்றும் வழங்கலாம். இவை தமது வாழ்நாள் முழுவதும் மெடுசா போன்ற தோற்றம் கொண்டவை. இவற்றில் வீலம் என்னும் நிலை அடுக்குத் தட்டுப்போன்ற நீட்சி இல்லை. இவற்றை எக்ராஸ்பிடோட்டா (Acraspedota) என்கின்றனர். இவற்றின் உடலின் ஓரத்தில் விலேரியம் (Velarium) தகடு உள்ளது. மிசோகிளியாவில் அமிபோசைட்டுகள் (Amoebccytes) உள்ளன. இவற்றில் டென்டகுலோசிஸ்டுகள் (Tentacuolocysts) அல்லது ரொபேலியங்கள் (Rhopalia) என்னும் சமநிலை உறுப்புகள் உள்ளன. ஸ்கைபோசூவாவை ஐந்து வரிசைகளாகப் பிரித்துள்ளனர். அவையாவன :

வரிசை (1) ஸ்டாரோமெடுசே அல்லது லியூசெர்னேரிடா (Stauromedusae or Lucernarida) **:** இவை வட்டமானவை. ஒட்டி வாழ்பவை (Sessile). வயிற்றறையில் இடைச்சுவர்கள் உள்ளன. இவை குளிர்ந்த நாடுகளின் கடலில் வாழ்வன. இவற்றின் புதை படிவங்கள் எவையும் கிடைக்கப் பெறவில்லை.

வரிசை (2) க்யூபோமெடுசே அல்லது கேரிப்டீடா (Cubomedusae or Carybdeida) **:** இவை முக்கோண வடிவமான நீந்தும் மணிகள் போன்ற உயிரிகள். இவற்றில் நான்கு அல்லது நான்கின் மடங்குகளாக (Multiples of four) உள்ள உணர்நீட்சிகள் உள்ளன. இவை வெப்ப மண்டலக் கடல்களில் வாழ்வன. இவை ஜுராசிக் காலம் முதல் அண்மைக் காலம் வரை வாழ்வன.

வரிசை (3) கொரோனேட்டே (Coronatae) **:** இவை தனித்து நீந்தி வாழும் மணிபோன்ற உடலுடையவை. இவற்றின் உடல் ஓரத்தில் பல சிறு சம அளவுள்ள அரைவட்டப் பகுதிகள் உள்ளன. இவற்றில் 4 முதல் 32 டென்டகுலோசிஸ்டுகள் என்னும் சமநிலை

உறுப்புகள் உள்ளன. இவை கேம்பிரியன் காலம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்வன.

வரிசை (4) சீமியோஸ்டோமியே (Semaeostomeae): இவற்றின் வாயின் மூலைகள் கிளைபோல் நீண்டு நான்கு, மடங்கிய தொங்கல் இழை (Frilled) போன்ற வாய்க் கைகள் (Oral arms) ஆகின்றன, இவற்றின் உடல் ஓரத்தில் அரைவட்ட நீட்சிகள் உள்ளன. 8 முதல் 16 டெண்டகுலோசிஸ்டுகள் அல்லது ரொபேலியங்கள் உள்ளன. இவை ஜுராசிக் காலம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்பவை.

வரிசை (5) ரைசோஸ்டோமியே (Rhizostomeae) : வாய்ப் புறக் கிளைகள் இணைந்து விடுவதால் வாய் பல கிளைகளாகப் பிரிகிறது. இதனால் பல சிறு துளைகளும், கால்வாய்களும் தோன்று கின்றன. இவற்றில் உணர் நீட்சிகள் இல்லை. உடல் ஓரத்தில் அரை வட்ட நீட்சிகள் உள்ளன. எட்டு அல்லது அதற்கு மேற் பட்ட ரொபேலியங்கள் உள்ளன. இவை கேம்பிரியன் காலம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்வன.

இவற்றைத் தவிர கோனுலாரிடுகள் (Conularids) என்னும் ஒரு தனிப்பட்ட கூட்டத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகள், ஸ்கைபோ சூவாக்களைப் போன்றவை என்று சில நூலாசிரியர்கள் குறிப்பிடு கின்றனர். நைட் (Knight) என்பவர் அவற்றை ஹைட்ரோ சூவாக்களில் சேர்க்கலாம் என்று குறிப்பிட்டார். டெர்மியர் (Termier) என்பவர் அவை பொரோனிடா (Phoronida) என்னும் உடற் குழியுள்ள விலங்கினச் சிறுபான்மைத்தொகுதியில் (Minor phylum) இருந்து தோன்றியதாகவும், ஆகவே அந்தக் கூட்டத்துடனேயே இதையும் ஒன்றாகக் கருதலாம் என்றும் குறிப் பிடுகிறார். ஷ்ராக் (Shrok), ட்வென்ஹோஃபெல் ஆகியோர் இவற்றை ஸ்கைபோசூவாவுடன் சேர்த்து விவரிக்கின்றனர். இவை முற்றிலும் அழிந்த, கடல் விலங்குகள். இவை கைடினுலான கூம்பு போன்ற (Pyramidal) தட்டையான ஓடுகளையுடையவை. இவற்றில் நான்கு ஆரப்பக்கச் சீரமைப்பு (Quadrilateral symmetry) இருந்ததாகவும், இளம் உயிரிகள் முதலில் ஒட்டி வாழ்ந்தன வாகவும், பின்னர் நீந்தியனவாகவும் கண்டு பிடித்துள்ளனர். இவை கேம்பிரியனின் முற்பகுதி முதல் ட்ரையாசிக்கின் பிற்பகுதி வரை வாழ்ந்தவை.

வகுப்பு : ஆந்தோசூவா (Class : Anthozoa) : இவை மலர் போன்ற உயிரிகள். இவை அனைத்தும் பாலிப்புகளாக உள்ள, கடலில் வாழும் குழியுடலிகள் ஆகும். இவை ஆறு பக்கச்

சீரமைப்பு (Hexamerous symmetry) உடையனவாகவோ, எட்டு பக்கச் சீரமைப்பு (Octomerous symmetry), பல பக்கச் சீரமைப்பு (Polymerous symmetry) உடையனவாகவோ உள்ளன. இவை ஒட்டி வாழ்பவை. ஒட்டாத முனை வாய்முனை (Oral end) எனப்படும். இந்த முனை ஆரவாக்கில் அகன்ற ஒரு வாய்த்தட்டு (Oral disc) என்னும் உறுப்பாக மாறியுள்ளது. இத் தட்டிலிருந்து ஸ்டொமோடியம் (Stomodaeum) என்னும் கால்வாய் உட்புறம் செல்கிறது. இந்த ஸ்டொமோடியத்தில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வரிப் பள்ளங்கள் உள்ளன. அவற்றுக்குச் சைபனோகிளிபுகள் (Siphnoglyphs) எனப் பெயர். இவற்றின் வழியாக நீர்புகுந்து வயிற்றறையில் செல்கிறது. வயிற்றறை சில தசையாலான முழு இடைச்சுவர்களாலும், சில முழுமையற்ற இடைச்சுவர்களாலும் (Mesenteries) பல சிறு அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த இடைச்சுவர்களின் முனைகளில் கொட்டும்செல்கள் உள்ளன. இன உறுப்புகள் இந்த இடைச்சுவர்களில் உள்ளன. ஆந்தோசூவாக்கள் தனித்தோ அல்லது காலனிகளாகவோ வாழும்.

உணர்நீட்சிகளின் எண்ணிக்கை, அவற்றின் அமைப்பு, சட்டக இடைச்சுவர்களின் (Sclerosepta) எண்ணிக்கை, உருவ அமைப்பு, கொரால்லைட்டுகளின் அளவு, உருவ அமைப்பு, கொரால்லைட்டுகளின் உள் உறுப்புகள், கொரால்லாவின் இயற்கை அமைப்பு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் ஆந்தோசூவாக்களைக் கீழ்க்கண்ட ஐந்து துணை வகுப்புகளாகப் பிரிக்கலாம். இவற்றின் முதல் இரண்டு துணைவகுப்புகள் தற்காலத்தில் வாழும் விலங்குகள். அடுத்த மூன்று துணை வகுப்புகள் அழிந்தவை.

துணைவகுப்பு (1) அல்சியோனேரியா அல்லது ஆக்டோகொரால்லியா (Alcyonaria or Octocorallia)

துணைவகுப்பு (2) ஸுவான்தேரியா அல்லது ஹெக்ஸாகொரால்லியா (Zoantharia or Hexacorallia)

துணைவகுப்பு (3) டெட்ராகொரால்லியா அல்லது ரூகோஸா (Tetracorallia or Rugosa)

துணைவகுப்பு (4) சைஸோகொரால்லியா (Schizocorallia)

துணைவகுப்பு (5) டேபுலேட்டா (Tabulata)

துணைவகுப்பு (1) :- அல்சியோனேரியா (Alcyonaria) : இந்த பாலிப்புகளில் எட்டு உணர்நீட்சிகளும், எட்டு தனித்தனியான

முழு இடைச்சுவர்களும், ஒரே ஒரு கீழ் சைபனோகிளிபும் (Ventral siphonoglyph) உள்ளன. இவை நுண்முட்களைத் தமக்குச் சட்டகமாக உண்டாக்குகின்றன. இவை கூட்டமாக வாழ்பவை. பாலிப்புகள் அவற்றுக்கிடையே சொலினியங்கள் (Solenia) என்னும் அணைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இந்த இணைப்புகள் வயிற்றறையின் குழாய்போன்ற தொடர்ச்சிகள் ஆகும். அல்சியோனேரியாக்களை ஆறு வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன :

வரிசை (1) ஸ்டோலோனிஃபெரா (Stolonifera)

வரிசை (2) டெலெஸ்டேசியா (Telestacea)

வரிசை (3) அல்சியோனேசியா (Alcyonacea)

வரிசை (4) சீனோதீகாலியா (Coenothecalia)

வரிசை (5) கார்கோனேசியா (Gorgonacea)

வரிசை (6) பென்னுட்டுலேசியா (Pennatulacea)

வரிசை (1) ஸ்டோலோனிஃபெரா : இவற்றில் பாலிப்புகள் இணையவில்லை. இவை அனைத்தும் ஒரு அடித்தண்டிலோ (Basal stolon) அல்லது ஒரு அடிப்பாயிலோ (Basal mat) ஒட்டி இருக்கும். இதன் சட்டகம் தனித்தனியாக உள்ள நுண்முட்களாலோ அல்லது நுண்முட்கள் இணைந்து உண்டான குழாய்களாலோ ஆனவை.

வரிசை (2) டெலெஸ்டேசியா : இவற்றின் காலனியில் நீளமாக உள்ள அச்சு போன்ற பாலிப்புகள் (Axial polyps) உள்ளன. இந்த அச்சு போன்ற பாலிப்புகளில் சில பக்க பாலிப்புகள் இணைந்துள்ளன.

வரிசை (3) அல்சியோனேசியா : இவற்றுக்கு மென் பவளங்கள் (Soft corals) எனப் பெயர். இவற்றில் பல பாலிப்புகளின் கீழ்ப் பகுதியும் முற்றிலும் இணைந்து ஒரு தசைத்திரள் போல் உள்ளன. இத் தசைத் திரளிலிருந்து பாலிப்புகளின் வாய்முனை நீட்டிக் கொண்டுள்ளன. சில பாலிப்புகள் காலனியின் அடிப்பகுதி வரை நீண்டுள்ளன. இவற்றில் சில ஈருரு அமைப்புடையவை. இதன் சட்டகம் சுண்ண நுண் முட்களாலானது.

வரிசை (4) சீனோதீக்காலியா : இவை நீலப் பவழங்கள் (Blue corals) எனப்படுகின்றன. இதன் சட்டகத்தில் நுண் முட்கள் இல்லை. இந்த பாலிப்புகள் விறைப்பாக உள்ள உருளை வடிவமான குழிகளில் வாழ்கின்றன. இந்தக் குழிகள் சொலினியல் குழல்கள்

(Solenial tubes) எனப்படுகின்றன. இந்தக் குழல்கள் பெரியவை யாக உள்ளன.

வரிசை (5) கார்கோனேசியா : இவை சொரசொரப்பான பவளங்கள் (Horny corals), கார்கோனியன்கள் (Gorgonians), கடல் விசிறிகள் (Sea fans), கடல் இறகுகள் (Sea feathers) என்று பல பெயர்களால் வழங்கப்படுகின்றன. இவற்றில் சுண்ண நுண் முட்களைக் கொண்ட சட்டகம் உள்ளது. இதில் உள்ள பாலிப் புகள் குட்டையானவை. இவை ஒன்றுக்கொன்று சமமாக உள்ளன. இவை சட்டகத்தில் இரு பக்கங்களிலும் உள்ளன. இவை காலனியின் அடிப் பகுதி வரை இருப்பதில்லை.

வரிசை (6) பென்னுட்டுலேசியா : இவை கடல் பேனுக்கள் (Sea pens) அல்லது கடல் மலர்ச் செடிகள் (Sea pansies) என்று வழங்கப்படுகின்றன. இந்தக் காலனியில் ஒரு மிக நீளமான அச்சு பாலிப்பு (Axial polyp) உள்ளது. அதிலிருந்து பல பக்கப் பாலிப்புகள் (Lateral polyps) புறப்படுகின்றன. இவை எப்போதும் இரட்டை உருவுடையவை. இவற்றில் சுண்ணம் நுண் முட்களா லான சட்டகம் உள்ளது.

துணைவகுப்பு (2) : சூவான்தேரியா (Zoantharia) : இவற்றில் எளிய அமைப்புள்ள ஆறு உணர் நீட்சிகளோ, அவற்றின் மடங் கான அளவில் உள்ள உணர் நீட்சிகளோ உள்ளன. சிலவற்றில் இந்த உணர் நீட்சிகள் கிளைகளாகப் பிரிந்துள்ளன. இவை தனித்தோ அல்லது காலனியாகவோ உள்ளவை. இவற்றின் உடலினுள் ஆறு ஜதை முழு இடைச் சுவர்கள் உள்ளன. இதனுல் இவை ஹெக்சோ கொரால்லியா எனப்படுகின்றன. இவற்றின் சட்டகம் பவளங்கள் (Corals) எனப்படும். இவற்றை ஐந்து வரிசை களாகப் பிரிக்கலாம். அவை பின்வருமாறு :

வரிசை (1) ஆக்டினியேரியா (Actiniaria)

வரிசை (2) மேட்ரிபொராரியா அல்லது ஸ்க்லிராக்டினியா (Madreporaria or Scleractinia)

வரிசை (3) சூவாந்திடியா (Zoanthidea)

வரிசை (4) ஆன்டிபதேரியா (Antipatharia)

வரிசை (5) செரியாந்தேரியா (Ceriantharia)

வரிசை (1) ஆக்டினியேரியா : இவற்றுக்குக் கடல் அனி மோன்கள் (Sea anemones) அல்லது கடல் சாமந்திகள் எனப் பெயர். இவற்றில் ஆறு ஜதை முழு இடைச்சுவர்கள் உள்ளன.

அதைத் தவிர ஆறு ஜதை இரண்டாம் நிலை இடைச் சுவர்கள் என்னும் முழுமையற்ற இடைச் சுவர்களும், ஆறு ஜதை மூன்றும் நிலை இடைச்சுவர்கள் (Tertiary mesenteries) என்னும் சிறிய இடைச் சுவர்களும் உள்ளன. ஒன்று அல்லது இரண்டு சைபனோ கிளிபுகள் என்னும் வரிப் பள்ளங்கள் இவற்றின் ஸ்டொமோடி யத்தில் உள்ளன. வாய் எதிர் முனையில் (Aboral end) ஒரு பாதத்தட்டு (Pedal disc) உள்ளது.

வரிசை (2) மேட்ரிபொராரியா அல்லது ஸ்க்ளிராக்டினியா: இவை உண்மையா கல் பவளங்கள் (Stony corals) எனப்படும். இவற்றில் ஓர் உறுதியான வெளிச் சட்டகம் உள்ளது. இவற்றில் சைபனோகிளிபு இல்லை. இவை தனித்தோ அல்லது காலனி யாகவோ வாழும்

வரிசை (3) சூவாந்திடியா : இவை தனித்தோ அல்லது கூட்டமாகவோ வாழ்வன. இவற்றின் ஜதையான இடைச் சுவர்களால் ஒவ்வொரு ஜதையிலும் ஒன்று சிறியதாகவும், மற்றொன்று பெரியதாகவும் உள்ளன. இவற்றில் ஒரே ஒரு கீழ் சைப னோகிளிப் உள்ளது. இவற்றில் சட்டகமோ, பாதத்தட்டோ இல்லை.

வரிசை (4) ஆன்டிபதேரியா : இவற்றைக் கறுப்புப் பவளங்கள் (Black Corals) என்பர். இவை காலனியாக வாழும் உயிரிகள். இவற்றில் ஒரு சொர சொரப்பான அச்சுச் சட்டகமும், அதன்மேல் பல பாலிப்புகளும் உள்ளன. இவற்றின் இடைச் சுவர்கள் தனித் தனியாக உள்ளன. இவை முழு இடைச் சுவர்கள்வரை ஆகும். ஆறு அல்லது பத்து அல்லது பன்னிரண்டு இடைச் சுவர்கள் வரை உண்டு.

வரிசை (5) செரியான்திடியா : இவை நீளமான தனித்து வாழக் கூடிய கடல் அனிமோன்களைப் போன்ற விலங்குகள். இவற்றில் பாதத் தட்டு இல்லை. இவற்றில் வாயைச் சுற்றி இரண்டு வட்ட வரிசைகளாக அமைந்த உணர் நீட்சிகள் உள்ளன. வாயைச் சூழ்ந்துள்ள வரிசை வாய் உணர் நீட்சிகள் (Oral tentacles) எனப்படும். இந்த வரிசையைச் சூழ்ந்துள்ள மற்றொரு வட்ட வரிசை ஓர் உணர் நீட்சிகள் (Marginal tentacles) எனப் படும். உடலினுள் எண்ணற்ற முழு இடைச் சுவர்கள் உள்ளன. ஒரே ஒரு சைபனோகிளிபு மட்டும் உண்டு. இது முதுகுப் புறம் உள்ளது.

துணை வகுப்பு (3): டெட்ராகொரால்லியா அல்லது ருகோஸா: இவை அழிந்த ஆந்தோசூவாக்களாகும். இவை ஆதிகால விலங்கு

யுகத்தில் வாழ்ந்தவை. இவற்றின் முக்கிய இடைச் சுவர்கள் கொரால்லைட்டின் ஓரத்தில் நான்கு இடங்களில் நுழைக்கப்பட்டுள்ளன. நன்கு வளர்ந்த இடைச் சுவர்கள் நான்கு கால் வட்டப் பகுதிகளில் (Quadrant) அமைந்துள்ளன. இதனால்தான் இவற்றின் பெயர் டெட்ராகொரால்லியா எனப்படுகிறது. இவற்றில் தனித்து வாழ்ந்தவை நேரான அல்லது வளைந்த கூம்பு போன்ற அல்லது கூம்பும் உருளையும் சேர்ந்தது போன்ற சட்டகத்தை உண்டாக்குகின்றன. காலனிகளாக வாழ்ந்தவை கிளைகளாக உள்ள சிக்கலான அமைப்புடைய கொரால்லாக்களை உண்டாக்கியுள்ளன. கொரால்லைட்டுகளில் சொரசொரப்பான வெளிப் பகுதி இருப்பதால், இவற்றை ரூகோஸா (Rugosa) என்று வழங்குகின்றனர்.

துணை வகுப்பு (4) டேபுலேட்டா: இவையும் முற்றிலும் அழிவுற்ற ஆதிகால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்த உயிரிகள். இவற்றின் சட்டகம் தட்டைப்பரப்புடையதாக (Tabulate) இருப்பதால் இவை டாபுலேடா என்று வழங்கப் படுகின்றன. இதில் உள்ள கொரால்லாக்கள் தோற்றத்தில் பல வகைகளில் மாறுபடுகின்றன. இவை கூட்டமாக உள்ள, உருளை வடிவமான அல்லது பட்டகை போன்றவை (Prismatic). சில கொரால்லாக்களில் கிளைகள் உண்டு. இன்னும் சிலவற்றில் வட்ட வடிவமாகவோ அல்லது இழைகள் போன்றோ உள்ளன. மற்ற பவளங்களில் உள்ளது போல, இவற்றின் சட்டகத்தில் சைனாப்டிகுலா (Synapticula) டிஸ்செப்பிமென்டுகள் (Dissepiments), காலுமெல்லாக்கள் (Columellae), மற்றும் கொரால்லைட்டுகளுக்கிடையில் உள்ள உறுப்புகள் இல்லை. இவற்றில் அடங்கும் கீடிடிடா என்னும் வரிசையைச் சேர்ந்த புதைப்படிவங்கள் ஜுராசிக்காலப் பாறைகளிலிருந்து எடுக்கப்பட்டுள்ளன.

துணை வகுப்பு (5): சைபோனொகொரால்லியா: இவை ஆதிகால விலங்கு யுகம் முதல் இடைக்கால விலங்கு யுகத்தின் முன்பகுதி வரை வாழ்ந்தவை. இவை எளிய, கிளைகளுள்ள, கனமாக, காலனிகளாக உள்ள கொரால்லாக்களைக் கொண்டவை. இதில் உள்ள கொரால்லைட்டுகளில் உண்மையான இடைச்சுவர்கள் இல்லை. அவை பிளவுபடுதல் மூலம் எண்ணிக்கையில் மிகுதியாகின்றன. சுண்ணப் பொருளால் ஆன கொரால்லாக்களில் பல நீளமான மெல்லிய துளைகளற்ற கொரால்லைட்டுகள் உள்ளன. இவற்றில் எண்ணற்ற முழுமையான கிடைநிலைத்தட்டுகள் அல்லது டாபுலே (Tabulae) என்னும் பகுதிகள் உள்ளன. இவற்றின் இனப்பெருக்கம் பிளவுபடுதல் முறையில் நடைபெறுவதால்தான் இவை இந்தப் பெயரால் வழங்கப்படுகின்றன.

வகுப்பு (1) : ஹைட்ரோசூவா : இவை கிண்ணம் அல்லது மணிபோன்ற உருவமுடையவை. இவை நீரில் வாழ்பவை. இவற்றின் வாயைச் சூழ்ந்துகொண்டு உணர்நீட்சிகள் உள்ளன. வாய், வாய்த்தட்டு (Oral disc) என்னும் தட்டின் நடுவில் உள்ளது. வாய் உடலினுள் உள்ள ஒரு நேரான குழியில் திறக் கிறது. இக் குழி வயிற்றறை எனப்படுகிறது. இதில் எதுவும் கிளைகள் இல்லை. இவற்றின் கொரால்லைட்டுகள் கூம்பு வடிவு அல்லது குழல் வடிவக் கிண்ணங்களாக உள்ளன. இவை பெரும் பாலும் இரண்டு அல்லது மூன்று மி. மீ. விட்டத்திற்குள் இருக்கும். இவை 2 அல்லது 3 மி. மீ. ஐவிட சிறிதளவு உயரம் மிக்கவை. இவை பொதுப்படையான பாலிப்புகளாகவோ, அல்லது தனிப் பட்ட பாலிப்புகளாகவோ (இனப்பெருக்கத் திறனுடைய பாலிப்பு களாவோ) அல்லது சிறு மெடுசாக்களாகவோ இருக்கும். காலனி யாக வாழ்வனவற்றில் பாலிப், மெடுசா ஆகிய இரண்டும் இருக்கும். அவற்றில் தலைமுறை மாற்றம் நடக்கிறது. பாலிப், மெடுசா ஆகிய இருஉருக்களை மட்டும் பெற்றுள்ளவை ஈருரு அமைப்புடையவை (Dimorphic) என்றும், வேறு சில உருக் களையும் சேர்த்துப் பெற்றிருந்தால் அவை பல்லுரு அமைப்புடை யவை (Polymorphic) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. தனிப் பட்ட பாலிப்புகளை மூடிய உறை கோனோதீக்கா (Gonotheca) என்றும், பொதுப்படையான பாலிப்புகளை மூடிய உறை ஹைட்ரோ தீக்கா (Hydrotheca) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. சில காலனி களில் அருகருகிலே உள்ள பாலிப்புகள் சதைப் பற்றுன இணைப் புகள் சீனன்கைம் (Coenenchyme) மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. பாலிப்புகளின் புறத்தோல் படலமும், சதைப்பற்றுன இணைப்புகளின் கீழ்ப்பகுதியும், புறச்சட்டகத்தைச் சுரக்கின்றன. சதைப் பற்றுன இணைப்புகளினுல் சுரக்கப்பட்ட சட்டகம் பாலிப்புகள் உள்ள குழிகளை மூடிக்கொள்கிறது. அப்போது அந்தச் சட்டகப் பொருள் ஸ்கிளிரென்கைம் (Sclerenchyme) எனப்படும். தற்காலத்தில் வாழும் ஒபிலியா, ட்யூபுலேரியா போன்றவற்றில் சொரசொரப்பான புறச் சட்டகத்தைக் காணலாம். காலனியாக உள்ளவற்றில் சுண்ண வெளிச்சட்டகத்தைக் காணலாம். [எ. கா : மில்லிபோரா (Millepora)]

ஹைட்ரோசூவாக்களின் வகைபாடும், அவற்றின் புதைபடிவங் களும் : ஹைட்ரோசூவாக்களை ஐந்து வரிசைகளாகப் பிரித்துள் ளனர். அவை.

(1) ஹைட்ராய்டா (Hydroida)

(2) மில்லிபோரினு (Milleporina)

(3) ஸ்டைலாஸ்டெரினு (Stylasterina)

(4) ட்ராக்கிலீனு (Trachilina)

(5) சைபனேபோரா (Siphonophora)

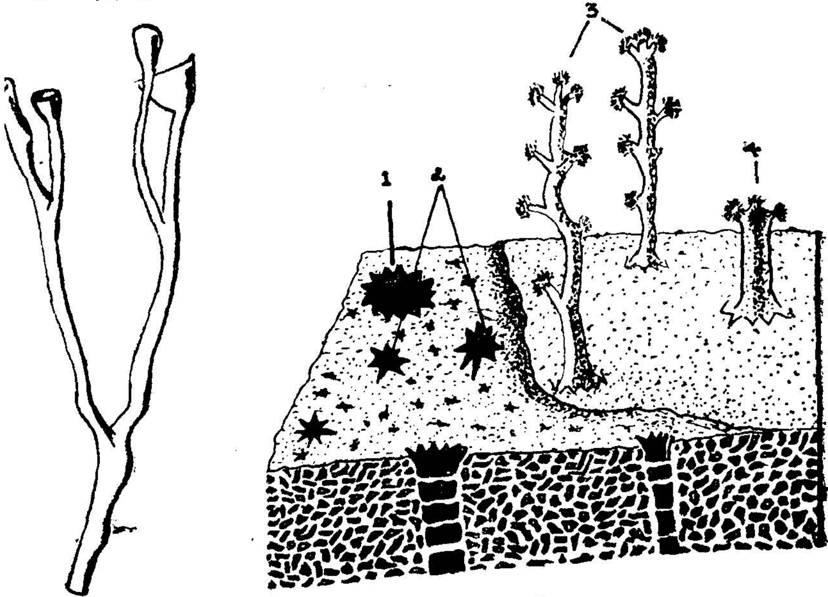
ஹைட்ரோசூவாக்களின் புதைபடிவங்கள் கேம்பிரியன் காலத்தின் முன் பகுதியைச்சேர்ந்த பாறைகளிலிருந்து, அண்மைப் பருவம் வரை உள்ள பல படிவுகளிலும் கிடைத்துள்ளன.

வரிசை (1) ஹைட்ராய்டா (Hydroida): இவை நன்கு வளர்ந்த பாலிப்புகளைக் கொண்டு, தனித்தோ அல்லது காலனிகளாகவோ வாழும் உயிரிகள். இவற்றின் மெடுசாக்கள் நீந்தி வாழ்வன. இவற்றின் கொட்டும் செல்கள் புறத்தோல் அடுக்கில் மட்டும் உள்ளன. புறச் சட்டகம் கிளைகளாகவோ, மலர்களைப் போன்றே சொரசொரப்பானதாகவோ அல்லது சுண்ணப் பொருளாலானதாகவோ இருக்கும்.

வடஅமெரிக்கா, ஐரோப்பா ஆகிய நாடுகளின் ஆர்டோவிசியன் காலப் பாறைகளிலிருந்தும், மற்ற நாடுகளின் ஜுராசிக் காலப் பாறைகளிலிருந்தும் புதைபடிவங்கள் கிடைத்துள்ளன. ஆர்டோவிசியன் காலப் புதைபடிவங்கள் மூன்று பேரினங்கள் ஆகும். பாலியோட்யூபா டென்ட்ராய்டியா (Paleotuba dendroidea) என்பது ஜெர்மனியிலிருக்கும் ஆர்டோவிசியன் காலப் பாறைகளிலிருந்து கண்டெடுக்கப்பட்டது. ஆர்கியோ கிரிப்டோலேரியா (Archaeo Cryptolaria) என்பது ஆஸ்திரேலியாவில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட புதைபடிவம். ஆர்கியோ கிரிப்டோலேரியா காம்பேக்டா (Archaeo Cryptolaria Compacta) என்பது வர்ஜீனியாவின் ஆர்டோவிசியப் பாறைகளிலிருந்து கிடைத்தது. தற்காலத்தில் வாழும் ஹைட்ராக்டினியாக்கள் போன்ற புதைபடிவங்கள் மத்தியதரைக்கடல் பகுதியில் உள்ள ஜுராசிக் காலப் பாறைகளிலிருந்து கிடைத்துள்ளன. இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவற்றில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டவை அனைத்தும் பாலிப்புகளேயாகும். மெடுசா எதுவும் கண்டெடுக்கப்படவில்லை.

வரிசை (2) மில்லிபோரினு (Milleporina): இவற்றில் எடையுள்ள சுண்ணப் பொருளாலான உறுப்புகள் உள்ளன. இவ்வுறுப்புகள் இரண்டு அடி உயரத்தைவிட மிகுதியாக வளரும். இவை அரைவட்ட உருவங்கள் முதல் பல மடிப்புகளைக் கொண்ட உருவங்கள், இலை போன்ற வடிவங்கள் ஆகிய பலவிதமான உருவம் கொண்டவை. இவை பவளங்கள் இருக்குமிடத்தில் சேர்ந்து வளர்வதால் இவற்றின் சட்டகங்களும், பவளப் படிப்

பாறைகள் உண்டாக்கத் தேவைப்படுவன. இவற்றில் இருவகை பாலிப்புகள் உள்ளன. அவை உண்ணும் சூவாய்டுகள் (Gastro-zoods) என்றும், உணர்வு சூவாய்டுகள் (Dactylozooids) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. முழுமையான கிடைநிலைத் தட்டுகள் குழல் வடிவ சட்டகத்தின் முதிர்ந்த பகுதியைப் பல அறைகளாகப் பிரிக்கின்றன. இருவகை பாலிப்புகளும் ஒரு பாய்போன்ற குழல் வடிவத் திசுவினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. முதல் மில்லிபோரா வின் புதைபடிவம் ட்ரையாசிக் பாறைகளிலிருந்து கிடைத்துள்ளது. ஆனால், அண்மைப் பருவத்து புதை உயிரிகளில்தான் மில்லி போரினாவின் பகுதிகளைத் தெளிவாகக்காண இயலுகிறது. மில்லி போரா ஸ்குவார்ரோசா (Millepora squarrosa) என்பது அண்மைக் கால அட்லாண்டிக் பகுதியில் கிடைத்த புதைபடிவக் காலனி யாகும். மில்லிபோரா இன்ட்ரிகேடாவும் அதேபோல அண்மைக் காலப் பாறைகளில் தென்பசிபிக் பகுதியில் உள்ளவற்றில் கிடைத்தது.



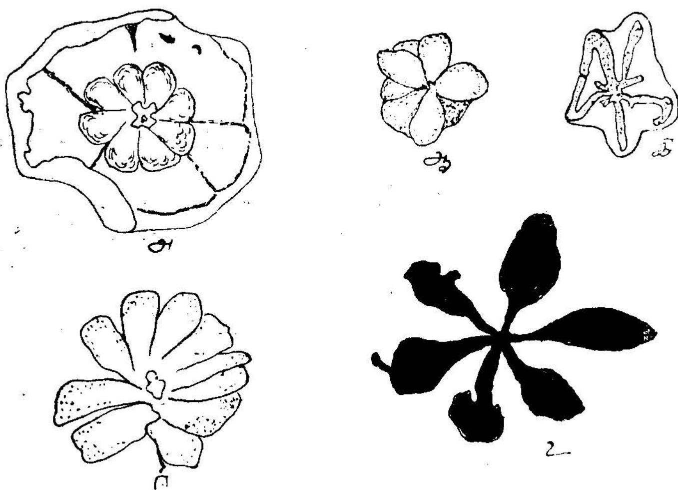
அ

படம் 38.

(அ) பாலியோட்யூபா டென்ட்ராய்டியா—ஆர்டோவிசியன். பாலிப்புகள் செடி களின் கிளைகள் போன்று உள்ளன. (ஆ) மில்லிபோரா ஸ்குவார்ரோஸா—காலனி. 1 காஸ்ட்ரோபோர் 2. ஈருருவுள்ள பாலிப்புகள் அமைந்த இடம்—டக்டைலோ போர்கள். 3. உணர்வு சூவாய்டுகள் 4. உண்ணும் சூவாய்டுகள்.

வரிசை (3) ஸ்டைலர்ஸ்டெரினு (Stylasterina) : இவையும் மில்லிபோரா போன்ற காலனிதான். இவை சிகப்பு அல்லது கருஞ் சிவப்பு நிறமுள்ளவை. ஸ்டைலாஸ்டர் என்பது சிறந்த எடுத்துக் காட்டு ஆகும். இதில் உள்ள பாலிப்புகள் குழல் போன்றவை. அக் குழல்கள் நட்சத்திரம் போன்று அமைந்தவை. இவை மிகவும் பிரிந்து பல மெல்லிய கிளைகளாக உள்ளன. இதன் சட்டகத்தில் பல கிளைகள் உள்ளன. இக் கிளைகள் அரை மீட்டரைவிடக் குறைந்த அளவுடையது. இவற்றின் புதைபடிவங்கள் க்ரெடேசியஸ் காலம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை எல்லாக் காலங்களிலும் கிடைத்துள்ளன.

வரிசை (4) ட்ராக்கிலேனு : இவை மெடுசா உருவமானவை. இவை வீலம் என்னும் அடுக்குத் தட்டுப் போன்ற நீட்சியையுடையவை. இவைதாம் தற்காலத்தில் வாழும் குழியுடலிகளில் தாழ்ந்த அமைப்புடையவையாகக் கருதப்படுகின்றன. இவற்றில் பல கடலில் வாழ்வன. கடலில் 3000 மீட்டர் ஆழம் வரை இவை இருப்பனவாகக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். சில இனங்கள் நன்னீரிலும் இருப்பதாகக் கண்டுள்ளனர்.



படம் 39.

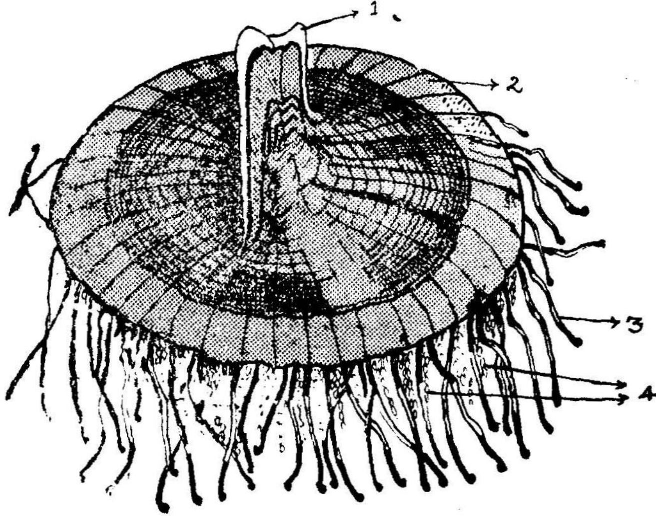
(அ) கிரக்லான்டியா டெக்சானு—முன் க்ரெடேசியஸ் காலத்திய ட்ரைக்கிலேன் மெடுசாவின் அச்சு உரு.
(ஆ) லாவோடைரா கேம்பிரியா—நடு கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த மெடுசாவின் பதிவு
(இ) லாவோடைராவின் குடைக் கீழ்ப் பக்கத் தோற்றம்
(ஈ) ப்ருக்ஸில்லா கன்யானென்ஸிஸ் என்னும் ஜெல்லிமீனின் புதைபடிவம்
(உ) ட்க்டைலாய்டைடிஸ் ஆஸ்டிராய்டிஸ்—நடு கேம்பிரியன் காலத்து மெடுசா.

கிர்க்லான்டியா (Kirklandia) என்பதுதான் இந்த வரிசையில் அடங்கும் முதன் முதலில வாழ்ந்த உயிரியாக இருக்கலாம் என்று அதன் புதைபடிவம் மூலம் அறிந்துள்ளனர். இது அமெரிக்காவில் உள்ள டெக்சாஸ் மாநிலத்தில் உள்ள முன் க்ரெடேசியஸ் காலப் பாறைகளிலிருந்து, நன்கு பாதுகாக்கப்பட்ட அச்சு உருக்களாக எடுக்கப்பட்டது. சில ட்ரக்கிலேன் மெடுசாக்களில் சிறிது கடின மான பொருள் இருப்பதால், இதுபோலப் பண்டைய விலங்குகளாகிய கிர்க்லேன்டா போன்றவற்றிலிருந்து கடினமான பொருள்தான் இவற்றின் புதைபடிவம் உண்டாகக் காரணம் என்கின்றனர். லாவ்டைராகேம்பிரியா (Laotiracambria) என்பது அமெரிக்காவில் அலபாமா பகுதியில் உள்ள கேம்பிரியன் காலத்துப் பாறைகளி லிருந்து கண்டெடுக்கப்பட்டது. ப்ருக்சில்லா கன்யானென்ஸிஸ் (Brooksella Canyonensis) என்பது அரிசோனாவிலிருந்து கண் டெடுக்கப்பட்டது. டக்டைலாய்டைடிஸ் ஆஸ்டிராய்டெஸ் (Dactyloidites asteroides) என்பது அலபாமா பகுதியிலிருந்து கண்டெடுக்கப்பட்ட நட்சத்திரம் போன்ற நடு கேம்பிரியன் காலப் புதைபடிவம்.

வரிசை (5) சைபனோபோரா (Siphonophora): இவைதாம் ஹைட்ரோசூவாக்களிலேயே பல்லுரு அமைப்பில் (Polymorphism) சிறந்து விளங்கும் உயிரிகள் ஆகும். இவை நீந்தக்கூடிய அல்லது மிதக்கும் காலனிகளைக் கொண்டவை. இக் காலனிகளில் உள்ள பாலிப், மெடுசா ஆகியவை பல வகைகளில் மாறுபட்டுப் பல விதமான வேறு சூவாய்டுகளாகின்றன. இவற்றில் தண்டுடைய கார்மிடியம் (Linear Cormidium) என்பது நடுத்தண்டின் மேல் பல சூவாய்டுகளைப் பெற்றிருப்பது. இது ஹாலிஸ்டெம்மா (Halis-temma) வில் காணப்படுகிறது. தண்டற்ற கார்மிடியத்தில் (Ncn-linear Cormidium) பல சூவாய்டுகளும் ஒரு நடுப்பகுதியிலிருந்து புறப்படுகின்றன. இதனைப் போர்ச்சுகீசியப் போர் வீரன் (Portugese man of war) என்று வழங்கப்படும் பைசேலியாவில் (Physalia) காண்கிறோம்.

தற்கால சைபனோபோர்களில் போர்பிடிடே என்னும் குடும்பத் துடன் நெருங்கிய தொடர்புடைய புதைபடிவங்கள் சில கிடைத் துள்ளன. அவை நடு கேம்பிரியன் காலப் பாறைகளிலிருந்து டிவோனியன் காலப்பாறைகள் வரை உள்ள எல்லாப் பாறைகளிலும் கிடைத்து உள்ளன. வெலெல்லா (Velella) வகையைச் சேர்ந்த குடும்பமாகிய வெலெல்லிடே (Velellidae) வைக் காற்றுடன் நகரும் மாலுமி (by-the wind sailor) எனப்பெயரிட்டுள்ளனர். இவற்றின் புதைபடிவங்கள் அண்மையில் நியூயார்க்கில் உள்ள சைலூரியன்

முதல் டிவோனியன் காலம் வரை உள்ள பாறைகளில் கிடைத்துள்ளன. ப்ளெக்டோடிஸ்கஸ் கார்ட்லேன்டென்சிஸ் (Plectodiscus Cortlandensis) என்பது நியூயார்க்கிலிருந்த டிவோனியன் பாறையில் வாழ்ந்த 'காற்றுடன் நகரும் மாலுமி' என்று வழங்கப்படும் வெலெல்லா போன்ற உயிரி ஆகும்.



படம் 40.

ப்ளெக்டோடிஸ்கஸ் கார்ட்லேன்டென்சிஸ்—"காற்றுவாக்கில் செல்லும் மாலுமி" எனப்படும் டிவோனியன் காலத்துச் சைபனோபோர்.

1. மிதவை 2. குடை 3. உணர்நீட்சிகள் 4. உண்ணும் சூவாய்டுகள்

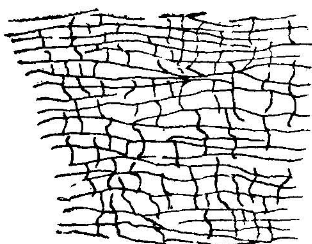
வகுப்பு (2): ஸ்ட்ரோமடோபோராய்டியா: ஸ்ட்ரோமடோபொராய்டியா என்பவை பலவகை விலங்குகளைக் கொண்ட ஒரு கூட்டு அமைப்பாகும். இதில் அடங்கும் விலங்குகள் அனைத்தும் கடலில் வாழ்ந்த பண்டைய உயிரிகள். இவற்றில் எதுவும் இக்காலத்தில் வாழவில்லை. இந்த விலங்குகளின் வகைபாட்டு இடம் பற்றி உறுதியான கருத்து தெரிவிக்கப்படவில்லை. இவை ஸ்ட்ரோசூவாவைச் சில பண்புகளில் ஒத்துள்ளதால் இவற்றை ஸ்ட்ரொமடோராய்டியா என்னும் பெயரிட்டு ஹைட்ரோசூவாவுடன் சேர்த்துச் சில ஆசிரியர்கள் குறிப்பிட்டுள்ளனர். இவை ஆதிக்கால விலங்கு யுகத்திலும், இடைக்கால விலங்கு யுகத்திலும் ஆழம் குறைந்த கடல் பகுதிகளில் வாழ்ந்தன. இவற்றின் புதைபடிவங்களில் எந்த மிருதுவான பகுதியும் பாதுகாக்கப்படவில்லை. ஆகவே, இவற்றின் கல் போன்ற சட்டகத்தின் அடிப்படையில்தான் வகைபாடு செய்யப்பட்டது.

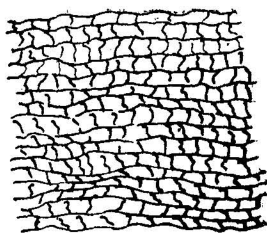
ஸ்ட்ரொமடோபொராய்டியாக்களின் சுண்ணச் சட்டகத்துக்கு சீனேஸ்டியம் (Coenosteum) எனப்பெயர். இது சில சிறு காலனி களில் ஓர் அங்குலத்துக்கும் குறைவான விட்டத்துடனும், சில பெரிய காலனிகளில் பல அடிதூர விட்டம் உடையதாகவும் உள்ளது. இந்தப் பெரிய சட்டகம் பல நூற்றுக்கணக்கான பவுண்டு எடையுள்ளவை. இச் சட்டகம் வட்டமாகவோ, கவிகை போன்றோ, தூண் போன்றோ கிளையுடையவையாகவோ, தட்டை யான தகடுபோலவோ இருக்கும். பின் ஆர்டோவிசியன் காலப் பாறைகளிலிருந்தும், சைலூரியன் காலப்பாறைகளிலிருந்தும் எடுக் கப்பட்ட க்ளாத்ரோடிக்ஷியன் (Clathrodictyon) என்னும் புதை படிவத்தில் இந்தப் பலவகைக் கூட்டங்களும் உள்ளன. இச் சட்டகங்களில் உள்ள வேறுபாடுகள் இவ் விலங்குகள் பல ஆழங் களிலும் வாழ்ந்ததற்கு ஏற்றபடி ஏற்பட்டிருக்கலாம் என்று நம்பப் படுகிறது.

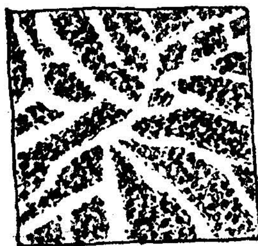
பொதுப்படையான சீனேஸ்டியம் சில தகடுகள் சேர்ந்த ஒரு சட்டகம் போன்றும், வளைத்த தகட்டு அமைப்புகளாகவும், இணைக்கும் தூண்களாகவும் உள்ளது. இவை சில கிளைகளாகப் பிரிந்து இருத்தலும் உண்டு. இவற்றிற்கிடையில் தகட்டிடை வெளிகள் (Interlaminar spaces) உள்ளன. சில விலங்குகளில் இத் தகட்டு அமைப்பு ஒரு முக்கிய அச்சைச் சுற்றியோ அல்லது அச்சு உருளையைச் சுற்றியோ (Axis cylinder) அமைந்துள்ளன. இந்த சீனேஸ்டியங்கள் புறச் சட்டகங்களாகவே இருந்திருக்கலாம் என்னும் கருத்து நிலவுகிறது.

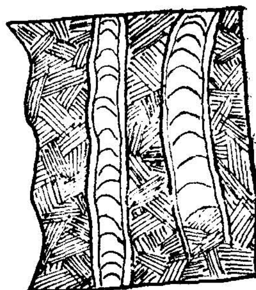
இரண்டு வகை சீனேஸ்டியங்களை இதுவரை கண்டறிந் துள்ளனர். அவையாவன : (1) ஆரத் தகட்டமைப்புள்ள சீனேஸ் டியங்கள் (Radial laminar) (2) அச்சுக் குழலுடைய சீனேஸ் டியங்கள் (Beatricioid) என்பன. ஆரத் தகட்டமைப்புள்ள சீனேஸ்டியங்களில் பல நெருக்கமாக அமைந்த ஒன்றை ஒன்று மூடியுள்ள தகடுகள் உள்ளன. இந்தத் தகடுகளுக்கிடையே துளை யுள்ள அல்லது அடர்த்தியான தூண்களோ அல்லது வளைந்த தகடுகளோ வெளிப்புறமாக நீண்டுள்ளன. ஸ்ட்ரொமடோபோரா (Stromatopora)வில் ஒன்றை ஒன்று மூடியுள்ள தகடுகள் உள்ளன. அதனல் அவை பல அடுக்குகளைப்போல் தோன்றுகின்றன. க்ளாத்ரியோடிக்ஷியான் (Clathriodictyon), ஆக்டினேஸ்ட்ரோமா (Actinostroma) ஆகியவற்றில் தகடுகளும் தூண்களும் சமமாக வளர்ந்துள்ளன. லேபெக்கியா (Lebachia)வில் ஆரத்தூண்கள் மிகுதியாக உள்ளன. இந்தத் தகடுகள், தூண்கள் ஆகியவை உண்டான முறைப்பற்றி எதுவும் அறியப்படவில்லை. சில ஸ்ட்ரொம

டோபோராக்களில் தகட்டின் வெளிப்பகுதியில் தெளிவான கணுக்களும், ஆழம் குறைந்த குழிகளும், நட்சத்திரம் போன்ற அமைப்பில் உள்ள பல வரிப்பள்ளங்களும், கால்வாய்களும் உள்ளன. இந்த அமைப்புக்கு ஆஸ்ட்ரோரைஸே (Astrorhizae) எனப்பெயர். அச்சுக் குழலுடைய சீனேஸ்டியங்களில் தனித்தனி யாகவோ அல்லது கிளைகளாகவோ உள்ள தூண்போன்ற அச்சுக் குழலைச் (Axial tube) சுற்றி ஒன்ரே அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஒன்றை ஒன்று மூடியுள்ள பை போன்ற அல்லது வலைபோன்ற இடங்கள் உள்ளன. பீட்ரீசியாவில் (Beatricea) உள்ள சீனேஸ் டியங்களில் அச்சுக்குழல் அந்தக் காலனிக்கு எந்த அளவில் பயன்பட்டதென்பது சரிவரக் கண்டுபிடிக்க இயலாமல் உள்ளது. அச்சுக்குழலுடைய சீனேஸ்டியத்தை முதலில் எந்த விலங்கு உண்டாக்கியது என்பதைப் பற்றிய எந்த உண்மைகளும் புலப்பட வில்லை.









படம் 41.

(அ) ஆக்டினேஸ்ட்ரோமாவின் செங்குத்து வெட்டுத் தோற்றம் (ஆ) க்ளாத்ரோடிக்ஷியான் (இ) ஸ்ட்ரோமடோபோராவின் ஆஸ்ட்ரோரைஸா (ஈ) பீட்ரீசியா க்ரேசிலிஸ்—இரண்டு புதை படிவங்கள் பாறையுடன்.

ஸ்ட்ரோமடோபோராய்டியாவின் வகைபாடு : ஸ்ட்ரோமடோபோராய்டியா என்னும் வகுப்பில் 65 பேரினங்களும் 320 இனங்களும் அடங்கியுள்ளன. அவை கேம்பிரியன் காலத்திலிருந்து க்ரெடேசியஸ் காலம் வரை வாழ்ந்தவை. இவற்றின் சூழ்நிலை ஆதிகால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்தது என்று கண்டுபிடிக்க இவை பயன்படுகின்றன. பல தொல்லுயிரியல் வல்லுநர்கள் இவற்றை ஹைட்ரோசூவாக்களில் சேர்ப்பதற்கான கருத்துகளைக் கூறினர். ஆனால், இவற்றின் சில தனிப் பண்புகள் காரணமாக இவை தனி வகுப்பாகக் கருதப்படுகின்றன. குன் (Kuhn 1939) என்பவர் இவற்றில் அடங்கும் பேரினங்களைச் சிறப்பாக ஆராய்ந்தார். குன் என்பவர் செய்த வகைபாட்டின்படி ஸ்ட்ரோமடோபொராய்டியாவில் மூன்று வரிசைகள் உள்ளன. அவையாவன:

(1) ஸ்ட்ரோமடோபோரிடியா (Stromatoporidea)

(2) லேபெக்கியாய்டியா (Labechioidea)

(3) ஸ்பீரெக்டினொய்டியா (Spherectinoidea)

வரிசை (1) ஸ்ட்ரோமடோபோரிடியா : இவை கேம்பிரியன் காலத்தில் தோன்றி க்ரெடேசியஸ் காலம் வரை வாழ்ந்திருக்கலாம் எனத் தெரிகிறது. இவை அடர்த்தியான சுண்ணச் சட்டகங்களை உண்டாக்கக் கூடியவை. இந்தச் சட்டகத்தில் பல தகடுகள் உண்டு. இது பல அங்குலம் விட்டமும் தடிப்பும் உடையது. ஒரே காலனியில் சிலவற்றில் மூன்று அல்லது நான்கு அடி நீளமும் ஆறு அடிக்கு மேற்பட்ட அகலமும் உண்டு. இவை தனியாகவோ அல்லது பவளங்களுடன் சேர்ந்தோ சட்டகம் (படிப்பாறை) உண்டாகியிருக்கலாம். இவை பல அடுக்குகளாகப் பிரிவதுண்டு. காலனியின் மேற்புறம் பெரும்பாலும் சம உயரமுள்ளதாகத் தெரியும். இவற்றின் புதைபடிவங்களில் லென்ஸின் உதவி இன்றியே அவற்றில் உள்ள கால்வாய்களைக் காண முடியும். ஸ்ட்ரோமடோபோரா (Stromatopora), ஸ்ட்ரோமடோபோரெல்லா (Stromatoporella) ஆகியவை இதில் சேர்ந்த முக்கிய இனங்கள். இந்த வரிசையின் கீழ் ஐந்து குடும்பங்கள் உள்ளன. அவையாவன :

(1) ஆக்டினோஸ்ட்ரோமிடே (Actinostromidae) **:** கேம்பிரியன் முதல் டிவோனியன் வரையுள்ள இடைப்பட்ட எல்லாக் காலங்களின் புதை உயிரிகளும் கிடைத்துள்ளன. ஆனால் இவற்றின் புதைபடிவங்கள் ஜுராசிக், க்ரெடேசியஸ் ஆகிய நடுக் கால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்த பாறைகளில் மிகுதியாகக் கிடைத்துள்ளன.

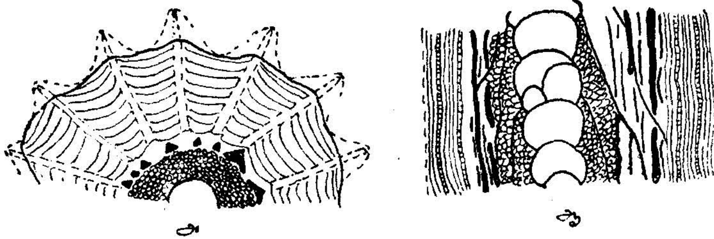
(2) க்ளாத்ரோடிக்ஷியோனிடே (Clathrodictyonidae) : கேம்பிரியன் காலம் முதல் டிவோனியன் வரை வாழ்ந்தவை.

(3) ஸ்ட்ரொமடோபோரிடே (Stromatoporidae): இவற்றில் புதை படிவங்கள் ஆர்டோவிசியன் காலம் முதல் பென்சில் வேனியன் காலத்தைச் சேர்ந்த பாறைகள் வரை இடைப்பட்ட காலங்களில் வாழ்ந்தவை. ஆனால் பெர்மியன், ஜுராசிக் காலத்தைச் சேர்ந்த பாறைகளிலிருந்தும் இவை கிடைத்துள்ளன.

(4) டிஸ்ஜெக்டோபோரிடே (Disjectoporidae) : இவை பெர்மியன், ட்ரையாசிக் ஆகிய இரண்டு காலங்களிலும் வாழ்ந்தவை.

(5) ஸ்ட்ரொமடோபோரினிடே (Stromatoporinidae): இவை ட்ரையாசிக் முதல் க்ரெடேசியஸ் காலம் வரை வாழ்ந்தவை.

வரிசை (2) : லேபெக்கியாய்டியா (Labechioidea) : இவை ஆர்டோ விசியன் முதல் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்த விலங்குகள். இவற்றில் மூன்று குடும்பங்கள் அடங்கியுள்ளன. அவையாவன :



படம் 42.

ஆலசெரா அன்டுலேடா — ஆர்டோவிசியன்

(அ) குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம் (ஆ) நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

(1) லாபெக்கிடே (Labechiidae) : இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் பெரிமியன் வரை வாழ்ந்தவை. இவை உருளை வடிவமானவை. இவற்றின் காலனியில் தகடுகள் இல்லை. இவற்றில் லாபெக்கியா (Labechia), ஸ்ட்ரொமடோசெரியம் (Stromatocreium) போன்றவை அவற்றின் மேற்புறத்தில் குறுக்கு-வாட்டான தண்டுகளைப் பெற்றுள்ளன.

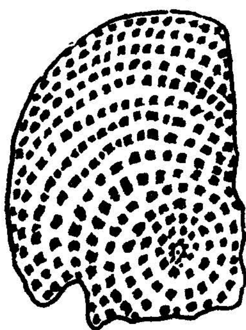
(2) இடியோஸ்ட்ரோமிடே (Idiostromidae) : இவற்றின் புதைபடிவங்கள் சைலூரியன், டிவோனியன் ஆகிய இரு காலத்தியப்

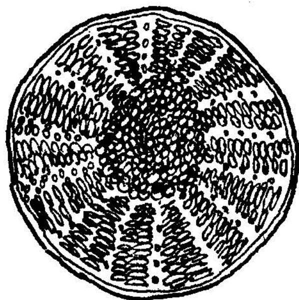
பாறைகளிலிருந்து மட்டும் கிடைத்துள்ளன. இதனுல் இவை மிகக் குறுகிய காலமே (சில மில்லியன் ஆண்டுகள்) மட்டுமே வாழ்ந்தவை என்றறிகிறோம்.

(3) ஆலாசெரிடே (Aulaceridae) : இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்தவை. ஆலசெரா அன்டுலேடா (Aulacera andulata) என்பது ஆர்டோவிசியன் காலத்து விலங்கு. இதன் நீள்வெட்டுத் தோற்றத்தையும், குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தையும் படத்தில் காண்கிறோம் (படம் 42).

வரிசை (3) ஸ்பீராக்டினுய்டியா (Sphaeractinoidea) : இவை பெர்மியன் காலம் முதல் க்ரெடேசியஸ் காலம் வரை வாழ்ந்ததற்கான சான்றுகளாகச் சில புதை படிவங்கள் கிடைத்துள்ளன. இவற்றில் மூன்று குடும்பங்கள் அடங்கியுள்ளன. அவையான:

(1) ஸ்பீராக்டினிடே (Sphaeractinidae): இவை பெர்மியன் காலம் முதல் க்ரெடேசியஸ் காலம் வரை வாழ்ந்த விலங்குகள். இவற்றின் சுண்ணச் சட்டகத்தில் தகட்டு அமைப்புகள் ஒன்றை ஒன்று மூடியுள்ளன. அருகருகிலே உள்ள அடுக்குகளை மெல்லிய குழல்போன்ற இணைப்புகள் இணைக்கின்றன. பல பேரினங்களைச் சேர்ந்த ஸ்பீராக்டினிடுகளில், அவற்றின் நடுப்பகுதியில் இருந்து பல ஒழுங்கற்ற அளவில் அமைந்த தூண்கள் கதிர்வீச்சுப்போல் எல்லாப் பக்கங்களிலும் பரவியுள்ளன. ஸ்பீராக்டினியா (Sphaeractinia) என்பது ஜெர்மனியில் கண்டெடுக்கப்பட்ட பின் ஜுராசிக்





படம் 43.

ஸ்பீராக்டினிடுகளின் புதைபடிவங்கள்

(அ) ஸ்பீராக்டினியா டைசொராடிஞ — பின் ஜுராசிக்
(ஆ) பார்க்கெரியாஸ்பீரிகா — முன் க்ரெடேசியஸ்

காலத்துப் புதைபடிவம். பார்கெரியா (Parkeria) என்பது இங்கிலாந்தில் கண்டெடுக்கப்பட்ட முன் க்ரெடேசியஸ் காலப் புதை படிவம் ஆகும்.

(2) **ஹிடராஸ்ட்ரிடிய்டே** (Heterastridiidae) : இக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த உயிரிகள் ட்ரையாசிக் முதல் க்ரெடேசியஸ் வரை வாழ்ந்திருக்கலாம் என்று நம்பப்படுகிறது. இவற்றின் புதை படிவங்கள் ஜுராசிக்காலப் பாறைகளிலிருந்து இதுவரை கிடைக்க வில்லையாகையாலும், இவை ட்ரையாசிக் பாறைகளில் உள்ள தாலும் இவ்வாறு முடிவு செய்யப்பட்டுள்ளது.

(3) **ஸ்பாஞ்சியோமார்பிடே** (Spongiomorphidae) : இவை மிகக் குறுகிய காலமே வாழ்ந்தவை. ட்ரையாசிக் முதல் க்ரெடேசியஸ் காலம் வரை உள்ள பாறைகளில் இவற்றின் புதைபடிவங்கள் கிடைத்துள்ளன. எனவே, இவற்றின் காலம் இந்த இரண்டு காலங்களாகவே இருக்கலாம் என்று நம்பப்படுகிறது.

மேற்கூறிய பலவகை ஸ்ட்ரொமடோபொராய்டுகளிலிருந்து இவை கேம்பிரியன் காலத்தில் தோன்றி ஆதிகால விலங்கு யுகத்தில் சிறப்புற்று வாழ்ந்து, நடுக்கால விலங்கு யுகத்தில் அழிந்த தாகத் தெரியவருகிறது. இவை எவ்வாறு, எந்த முன்னோடிகளி லிருந்து தோன்றின என்பது இன்னும் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. இவை வேறு எந்தக் கூட்டத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகட்கும் முன் னோடிகளாக இருந்திருக்க இயலாது என்றும் ஊகித்துள்ளனர்.

வகுப்பு (3) : ஸ்கைபோசூவா : ஸ்கைபோசூவா அல்லது ஸ்கைபோமெடுசா என்னும் விலங்குகள் தனித்து நீந்தும், குடை போன்ற மெடுசாக்கள் ஆகும். இவற்றில் நான்கு பக்க சமச் சீரமைப்பு பாலிப்பிலும், மெடுசாவிலும் இரண்டிலுமே உள்ளது. வயிற்றறை ஒரு நடு அறையாகவும், அதைச்சுற்றி நான்கு அறைகள் இருப்பது போலவும், சில இடைச்சுவர்களினால் பிரிக்கப் பட்டுள்ளது. ஆரக்கால்வாய்களின் எண்ணிக்கை நான்கின் மடங்குகளாக உள்ளன. சில இனங்களில் ஆறு பக்கச் சமச் சீரமைப்பு உள்ளது. இந்த விலங்குகள் பார்ப்பதற்கு மெடுசாக் களைப் போன்றுள்ளன. ஆனால், இவற்றில் வீலம் (Velum) என்னும் அடுக்குத்தட்டுப் போன்ற நீட்சி இல்லை. இவற்றின் உச்ச அளவு 130 அடிவரை உண்டு. ஒரு சைபோசூவன் உயிரியின் உடலில் 96·5 சதவீதம் தண்ணீர் உள்ளது. இவற்றின் சட்டகம் ஒரு கடினமான ஜெலாடின் பொருளானது. எனவே, இதைப் போன்ற சட்டகத்தின் மூலம் இவை புதை உயிரிகளாகியிருக்கலாம் என நம்பப்படுகிறது. இவை கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்

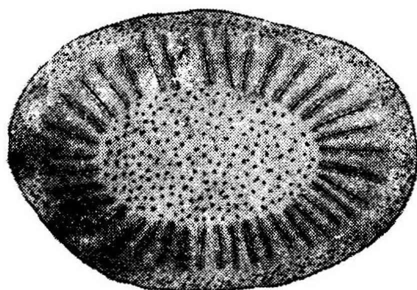
திலோ அல்லது கேம்பிரியன் காலத்தின் முன்பகுதியிலிருந்தோ உண்டாகியிருக்கலாம் என நம்பப்படுகிறது. உடலின் ஓரம் நான்கு முதல் பன்னிரண்டு கதுப்புகளாகப் (lobes or lappet) பிரிந்துள்ளது. புதை உயிரிகளில் வாய், உணர்நீட்சிகள் ஆகியவை காணப்படவில்லை. அவை மென்மையான பகுதிகளாகையால். அவை பாதுகாக்கப்படாமற் போயிருக்கலாம் என நம்பப்படுகிறது.

வகைபாடு: தொல்லுயிரியலின் படியும், விலங்கியலின்படியும் சைபோசூவாக்களை ஐந்து வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவற்றையும் அவற்றிலடங்கும் புதைபடிவங்களையும் கீழே காணலாம்.

வரிசை (1) ஸ்டாரோமெடுசே (Stauromedusae) அல்லது லியூசெர்னேரிடே (Lucernariidae): இவை கிண்ணம் போன்றவை. இவை ஒட்டிவாழ்பவை. இவை குளிர் நாட்டுக் கடற்கரைகளுக்கருகில் உள்ளவை. இவை கடற்பூண்டுகளுடன் ஒரு வாய்த்தண்டு (Oral stalk) மூலம் இணைந்துள்ளன. இந்த வரிசையைச் சேர்ந்த புதை உயிரிகள் எவையும் கிடைக்கவில்லை.

வரிசை (2) க்யூபோமெடுசே (Cubomedusae) அல்லது கரிப்டியடா (Carybdeida): இவற்றின் உடல் கூம்பு வடிவ மணி போன்றுள்ளது. உணர்நீட்சிகள் நான்கோ அல்லது நான்கின் மடங்குகளாகவோ இருக்கும். இது வெப்ப நாட்டுக் கடல்களில் பரவியுள்ளது. இந்த வரிசையைச் சேர்ந்த, முதன் முதலில் உண்டான உயிரியாகிய மெடுசினு குவாட்ரேடா (Medusina quadrate) என்னும் ஜுராசிக்கால விலங்குகளின் புதைபடிவம் ஜெர்மனியில் உள்ள சொலின் ஹோஃபன் சுண்ணக்கற்களில் (Solenhofen limestones) இருந்து கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

வரிசை (3) கொரோனேடே (Coronatae): இவை ஆழ்கடலில் வாழும் சைபோசூவன்கள் ஆகும். இவற்றின் உடல் ஓரம் சிறு பிதுக்கங்களைப் பெற்றுள்ளன, ஜெர்மனியில் பவாரியா என்னும் இடத்தில் உள்ள ஜுராசிக் காலத்துச் சுண்ணும்புப் பாறைகளிலிருந்து சில புதைபடிவங்கள் கண்டெடுக்கப்பட்டுள்ளன. இதைத் தவிர கேம்பிரியன் காலத்தின் முன்பகுதியைச் சேர்ந்ததாகக் கருதப்படும் புதைபடிவமாகிய கேம்ப்டோஸ்ட்ரோமா (Camptostroma) என்பதை ருடிமன் (Reudemann) என்பவர் ஒரு ஹைட்ரோசூவா வாகக் கருதுகிறுர். ஆனுல், கீஸ்லிஞ்ஜர் (Kieslinger, 1939) என்பவர் இதனை ஒரு கொரோனேட் வகை சைபோசூவான் விலங்கு என்கிறுர். இது சூரியகாந்திப்பூப் போல உள்ளது.



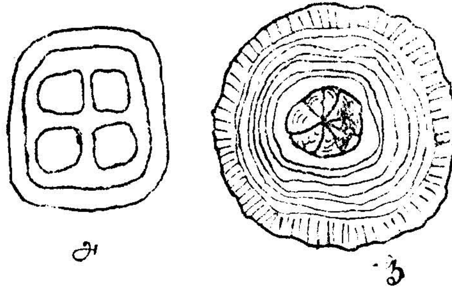
படம் 44.

கேம்ப்டோஸ்ட்ரோமா ரோட்டியை — முன் கேம்பிரியன். அதன் உச்சிப்பகுதியை' இப் படம் காட்டுகிறது. இது குழியுடலிகளின் வகைப்பாட்டில் பிரச்சினைக்குரிய ஒரு புதை உயிரி.

வரிசை (4) ஸிமியோஸ்டோமியே (Semaeostomeae): இவை ஜெல்லி மீன்கள் எனப்படும் (Jelly fishes). இது தட்டையான கிண்ணம்போன்ற மெடுசா ஆகும். சில பண்டைய ஜெல்லி மீன்களின் புதைபடிவம் சொலின்ஹோஃபன் சுண்ணக்கற்களில் கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளன. ஆனால், இவற்றை வைத்து ஸிமியோஸ்டோமியோக்களின் பரிணம வரலாற்றை அறிய இயல வில்லை.

வரிசை (5) ரைசோஸ்டோமிடே (Rhizostomitae): இவை சீமியோஸ்டோமியாக்களைப் போன்றே உள்ளவை. ஆனால், இவற்றில் உணர்நீட்சிகள் இல்லை. இவற்றின் விட்டம் 39 அங்குலம் கூட இருக்கும். ஜெர்மனியில் ஜுராசிக் காலத்தைச் சேர்ந்த ரைசோஸ்டோமைடிஸ் (Rhizostomites) என்னும் புதை படிவம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இது ஏறத்தாழ 16 அங்குலம் விட்டம் உடையது. இதைத்தவிர நடு கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த ப்ருக்செல்லா (Brooksella) என்னும் புதைபடிவமும் கண்டெடுக்கப்பட்டுள்ளது. ப்ருக்செல்லா என்னும் புதைபடிவம் நியூயார்க், ஸ்வீடன், ரஷ்யா ஆகிய இடங்களில் கிடைத்துள்ளது. வயோமிங்க் என்னும் இடத்தில் உள்ள முன் கேம்பிரியன் காலத்துப் புதைபடிவமாகிய லாவோடைரா (Laotira) என்பதும், பிரிட்டிஷ் கொலம்பியாவில் உள்ள நடு கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த புதை உயிராகிய பெய்டோயா(Peytoia)வும் கிடைத்தது. ஆனால், இந்தப் புதைபடிவங்களைத் தெரிந்து கொள்வதில் சில ஐயப்பாடுகள் ஏற்பட்டன. இதற்குக் காரணம் இவை எந்த விலங்குகளாலானவையோ அவற்றைப்பற்றி முற்றிலும் அறிய இப்

புதைபடிவச் சான்றுகள் போதவில்லை. எனினும், சைபோசூவாக்கள் கேம்பிரியன் காலத்தில் தோன்றியவை என்பதும், இவற்றின் முன்னோடிகள் இவற்றின் காலத்துக்கு முற்பட்ட காலத்தவை என்றும் நம்பப்படுகின்றன.



படம் 45.

ஜெல்லி மீன்களின் புதைபடிவங்கள்

அ) மெடுசினு—ஜுராசிக் கனசதுர வடிவமான ஜெல்லி மீன். (ஆ) ரைசோஸ்டோமைடிஸ்—ட்ரையாசிக் முதல் ஜுராசிக் வரை. இது 16 அங்குல நீளமுள்ளது.

கோனுலாரிடுகள் (Conularids) : கோனுலாரிடுகள் என்னும் ஒரு சிறு கூட்டத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகள் முற்றிலும் அழிவுற்றவை. இவை சைபோசூவாக்கள்போல் உள்ள சில பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இவற்றின் புதைபடிவங்கள் முன் கேம்பிரியன் காலம் முதல் பின் ட்ரையாசிக் காலம் வரை உள்ள பாறைகளில் கிடைத்துள்ளன. இவற்றின் சில 9 அங்குல நீளமும், இவற்றின் துளையின் விட்டம் $4\frac{3}{4}$ அங்குலமும் உடையனவாக இருந்தன. இவை கடலில் வாழ்ந்தவை. இவை கைடினுலான பட்டைக் கூம்பு போன்ற தட்டையான ஓடுகளைப் பெற்றிருந்தன. இவற்றில் நான்கு ஆரப் பக்க சமச் சீரமைப்பு உள்ளது. இவற்றின் இளம் உயிரிகள் மூடப்பட்ட உச்சிமுனையால் ஏதாவது தளத்துடன் ஒட்டப்பட்டிருக்கும். ஆனுல், இவை முதிய உயிரிகளானதும் நீந்தியிருக்கலாம். ஓட்டின் துளையுள்ள பகுதி நான்கு உட்புறக் கதுப்புகளாகச் சுருங்கியிருக்கலாம் என்று புதைபடிவங்கள் மூலம் அறியலாம். இந்தத் துளைவழியே உயிருள்ள விலங்கின் உணர் நீட்சிகள் வெளியே நீண்டு இருந்திருக்கலாம். புதைபடிவங்களாக உள்ள கோனுலாரிடுகளின் உறைகள், பொதுவாகச் சுண்ணும்புப் பாறைகளிலும், களிமண் சேர்ந்த சுண்ணும்புப் பாறைகளிலும் உள்ளன. நீண்ட காலமாக இந்தப் புதைபடிவங்களை மெல்லுடலிகளைச் சேர்ந்த வயிற்றுக்காலிகளில் சேர்த்திருந்தனர். பலர் இவற்றை பொரோனிடுகளில்கூடச் சேர்த்தனர். 1937-ல்

கிடெர்லென் (Kiderlen), நைட் (Knight), பௌசெக் (Boucek) ஆகியோர் இவற்றில் அடங்கும் செர்புலிடிஸ் (Serpulites) என்னும் பேரினத்தையும், வேறு சில பேரினங்களையும் சைபோசூவாவில் சேர்க்கலாம் என்று கருத்துத் தெரிவித்தனர். எனவே, இவை தமது நான்கு ஆரப் பக்கச் சீரமைப்பின் காரணமாக, இருபக்கச் சீரமைப்புடைய (Quadrilateral radial symmetry) மெல்லுடலி களினின்றும் பிரிக்கப்பட்டு சைபோசூவா என்னும் குழியுடலி களுடன் சேர்க்கப்பட்டன.

பொதுப்படையான கோனுலாரிட் மெல்லிய வளையக்கூடிய கைடினுலான ஓட்டைப் பெற்றிருந்தது, இவ்வோடு கூம்பு படிவ மாகவோ அல்லது பட்டைக்கூம்பு படிவமாகவோ இருந்திருக்க லாம். இவ்வோடு குறுகலான உச்சிமுனையில் மூடப்பட்டு அகன்ற துளையுள்ள முனையில் திறக்கப்பட்டுள்ளது. சிறிய உச்சிமுனையில் இளம் உயிரிகள் ஒட்டிக்கொண்டு பெற்றோர் ஆதரவைப் பெற்றிருக் கலாம் எனப்படுகிறது. பக்கங்களிலும், நீளவாட்டிலும் அகல வாட்டிலுமாகச் சில மேடுகளும் வரிப் பள்ளங்களும் உள்ளன.

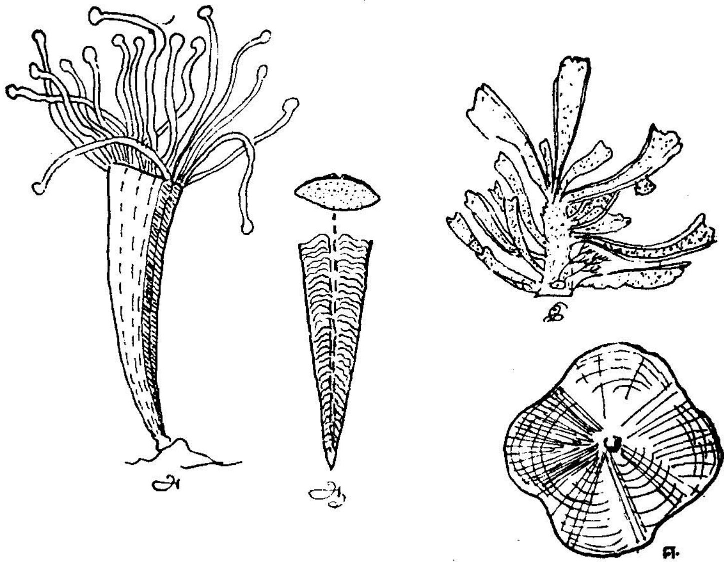
வகைபாடு : இவற்றில் நான்கு குடும்பங்கள் உள்ளன. அவையும் அவற்றில் அடங்கும் எடுத்துக்காட்டான புதைபடிவங் களும் பின்வருமாறு :

குடும்பம் (1) கோனுலாரியிடே (Conulariidae) : கோனு லாரியா (Conularia) என்பது சிறந்த எடுத்துக்காட்டு. இது டிவோனியன் காலத்து விலங்கு.

குடும்பம் (2) கோனுலாரில்லிடே (Conularillidae) : கோனு லாரில்லா (Conulareilla) என்பது இதற்கு எடுத்துக்காட்டு ஆகும். இது நடு கேம்பிரியன் முதல் ஆர்டோவிசியன் வரை வாழ்ந்த விலங்கு ஆகும்.

குடும்பம் (3) கோனுலாரியாப்சிடே (Conulariopsidae): கோனு லாரியாப்சிஸ் (Conulariopsis) என்னும் விலங்கு இந்தக் குடும்பத் தைச் சேர்ந்தது. இது முன் ட்ரையாசிக் காலத்தைச் சேர்ந்தது.

குடும்பம் (4) செர்புலிடிடே (Serpulitidae) : இதற்கு எடுத்துக் காட்டு செர்புலைட்டிஸ் (Serpulites), காங்கோபெல்டிஸ் (Concho- peltis) என்பனவாகும். செர்புலிடிஸ் என்பது கேம்பிரியன் முதல் டிவோனியன் வரை வாழ்ந்தது. காங்கோபெல்டிஸ் ஆர்டோ விசியன் காலத்தில் வாழ்ந்தது.



படம் 46.

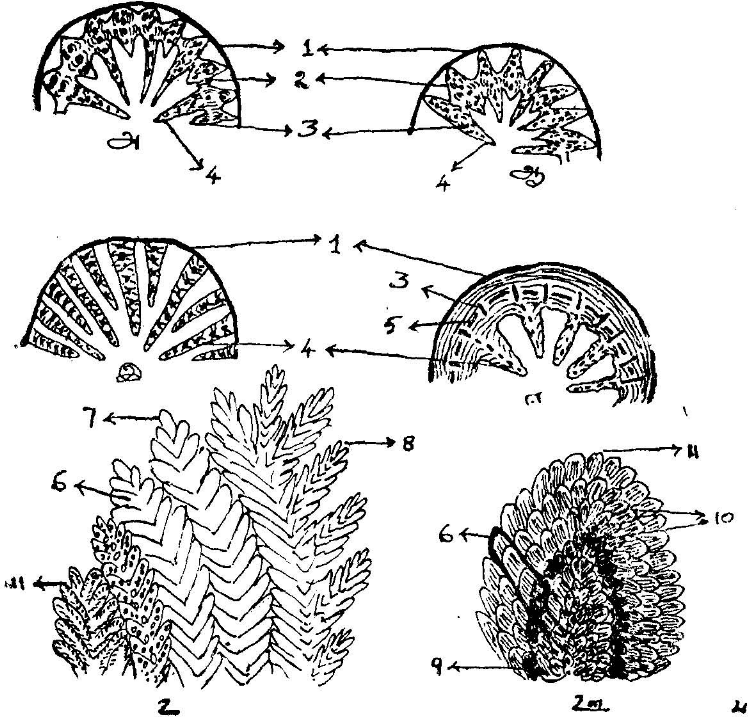
கோனுலாரியிடே

(அ) 16 கொத்தான உணர் நீட்சிகளை உடைய முதிய கோனுலாரிடு. (ஆ) கோனுலாரியா என்னும் தட்டையான டிவோனியன் காலத்து விலங்கின் பக்கத் தோற்றம் (இ) செர்புலைட்டிஸ் காலனி—பெற்றோர் எனும் தண்டில் இளம் உயிரிகள் இணைந்து இருத்தல். (ஈ) காங்கோ பெல்டினின் உச்சித் தோற்றம்—நான்கு கதுப்புகள் உள்ள தட்டையான கூம்புபோன்ற உரு.

வகுப்பு (4): ஆந்தோசூவா அல்லது ஆக்டினோசூவா (Anthozoa or Actinozoa) : ஆந்தோசூவாக்கள் என்பன முற்றிலும் பாலிப்புகளாக உள்ள உயிரிகள். இவை அனைத்துமே கடலில் வாழும் உயிரிகள். இவற்றில் உடல் குட்டையானதாக உள்ளது. ஆனால், தடித்து உள்ளது. இவையும் ஒட்டி வாழ்வன. இவை ஏதாவது ஒரு அடித்தளத்திலோ அல்லது தாமே உண்டாக்கும் வெளிச் சட்டகத்திலோ ஒட்டியுள்ளன. ஒட்டாமல் இருக்கும் மேல் முனையில் அகன்ற வாய்தட்டு (Oral disc) ஒன்று உள்ளது. இந்தத் தட்டைச் சூழ்ந்து கொண்டு பல உணர் நீட்சிகள் உள்ளன. வாய், ஸ்டொமோடியம் (Stomodaeum) என்னும் உணவுக் குழல் மூலம் வயிற்றறையினுள் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இந்த ஸ்டொமோடியத்தில் நீள் இழையுடைய வரிப்பள்ளங்கள் ஒன்றோ அதற்கு மேற்பட்டோ இருக்கும். இவற்றுக்குச் சைபனோகிளிபுகள் (Siphonoglyphs) எனப் பெயர். இவற்றின் வழியே உணவைத் தாங்கியுள்ள நீர்ச் சுழல் புகுந்து சென்று வயிற்றறையை அடைகிறது. ஒரு பொதுப்படையான ஆந்தோசூவனில் வெளிப்புறம்

மலர் போன்ற உருவமும் ஆரச் சீரமைப்பு உள்ளது. ஆனல் உடலினுள் உள்ள உறுப்புகள் இவற்றின் கருவிலே உருவானது போன்றே இருபக்கச் சீரமைப்பில் அமைந்துள்ளன. சிலவற்றில் உள் உறுப்புகள் ஆரவாக்கில் அமைந்துள்ளன. வயிற்றறை பல இடைச்சுவர்களால் தடுக்கப்பட்டுள்ளது. ஸ்டொமோடியத்திற்குக் கீழே உள்ள பகுதியில் உள்ள இடைச்சுவர்களின் ஒட்டாத முனைகள் தனித்து உள்ளன. இம் முனைகளில் கொட்டும் செல்கள் உள்ளன. சில ஆந்தோசூவாக்களில் புறப்படை அகப்படை ஆகிய செல் அடுக்குகளினிடையே உள்ள செல்லற்ற மீசோகிளியா சில வகை நுண் முட்களை உண்டாக்குகிறது. பெரும்பாலான ஆந்தோசூவாக்களில் புறப்படைச் செல்கள் எடை மிகுந்த பவளங்கள் (corals) என்னும் புறச் சட்டகத்தை உண்டாக்கு கின்றன. இந்தப் புறச் சட்டகத்தில் உள்ள துளைகளில் ஆந்தோ சூவா பாலிப்புகள் உயிர் வாழுகின்றன. கடல் அனிமோன்கள் (Sea anemones) என்னும் ஒரு கூட்டத்தில் மட்டும் சட்டகம் இல்லை.

ஆந்தோசூவாக்களின் சட்டகம்: ஒரு பொதுப்படையான ஆந்தோசூவாவின் வளர்ச்சியில் உண்டாகும் சட்டகம் ஒரு சிறு குழிவான கிண்ணம் போன்றுள்ளது. இதற்கு ப்ரோடோதீகா (Prototheca) எனப்பெயர். இந்த எளிய கிண்ணத்தின் மேற்புறம் மேலும் மேலும் சட்டகப் பொருள் சேர்க்கப்படுகிறது. இதன் மேல் வளரக்கூடிய பாலிப்பின் வளர்ச்சி முறைக்கேற்ப பலவகைச் சட்டகங்கள் தோன்றுகின்றன. ஒரு முதிய பாலிப்பினுல் உண்டாக்கப் படும் கூம்பு வடிவ அல்லது குழல் வடிவக் கிண்ணத்துக்குக் கொரால்லைட் (Corallite) எனப்பெயர். இது இளம் உயிரியில் கொம்பு போன்றது. ஆனல், முதிய உயிரியில் இது உருளைவடிவ மாக இருக்கும். பிறகு மேலும் மேலும் மொட்டுவிடுதல் முறையில் நிறைய கொரால்லைட்டுகள் (Corallites) உண்டாகி விடுவதால், அந்தக் கொரால்லைட்டுகள் நெருக்கமாக அமைந்து பட்டகம் போல (Prism) ஆகின்றன. அந்த நிலையில் கொரால்லைட்டின் மேற் பகுதி அல்லது பாலிப்பு உள்ள பகுதி பவளத்தின் குழி (Calyx) எனப் படுகிறது. முதிய உயிரியில் உள்ள ஒன்று அல்லது பல கொரால் லைட்டுகள் முறையே கொரால்லம் (Corallum) அல்லது கொரால்லா (Coralla) எனப்படும். எனவே தனித்து வாழக் கூடிய பவளங் களில், அவை தமது வாழ்நாள் முழுதும் கூம்பு வடிவமாகவோ, குழல் போலவோ இருந்தால், அதில் ஒரு கொரால்லைட், ஒரு கொரால்லம் ஆகிய இரண்டும் உள்ளன. மற்ற பவளங்கள் அனைத் திலும் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கொரால்லைட்டுகள் சேர்ந்து ஒரு கொரால்லம் தோன்றியுள்ளது.



படம் 47.

ஸ்க்ளிராக்டினியாவின் இடைச்சுவர் அமைப்பு

(அ, ஆ). இடைச்சுவர்கள், கோணமேடுகள், போலி உறை, மேல் உறை ஆகியவற்றைக் காட்டும் குறுக்குவெட்டுத் தேற்றங்கள் (இ, ஈ) இடைச்சுவர்களையும் அவற்றுடன் இணைந்துள்ள உறுப்புகளையும் காட்டும் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம் (உ) இடைச்சுவரும், இடைச்சுவர் மேடுகளும், மேடுகளின் அச்சுகளிலிருந்து புறப் படும் ட்ரபெகுலேவும். (ஊ) இடைச்சுவரின் ஆரவாக்குத் தோற்றம்

1. மேல் உறை 2. போலி உறை 3. கோண மேடுகள் 4. இடைச்சுவர் 5. உறை 6. ட்ரபெகுலே 7. இடைச்சுவர் மேடு. 8. கோண மேடுகளின் முனை. 9. இடைச் சுவர் வளர்ச்சிக் கண்டம் 10. வளர்ச்சிக்கோடுகள் 11. ஸ்க்ளிரோடெர்மைட்டுகள்.

முதிர்ந்த கொரால்லம் பல தோற்றங்களில் காணப்படும். சில கொரால்லங்கள் தனித்து ஒரு கூம்புபோல இருக்கும். சிலவற்றில் சுண்ணும்புப் பொருளாலான, பொத்தான் போன்ற அரைவட்டக் கொரால்லம் உண்டு. இன்னும் சிலவற்றில் சொர சொரப்பான சுண்ணும்புப் பொருளாலான ஒரு செடி அல்லது புதர் போன்ற சட்டகம் உண்டு. சிலவற்றில் கனமான ஒழுங்கற்ற அமைப்புடைய பல உருளை வடிவமான அல்லது பட்டகம் போன்ற (Prismatic) குழல்கள் மிக நெருக்கமாக அமைந்து கவிகைபோன்ற (Dome Shaped) சட்டகமாகிறது.

கடலடியில் வாழும் மற்ற விலங்குகளுக்கிடையில் தன்னையும் சிறப்பாக வைத்துக்கொள்ள, பாலிப்பு தனது புறச் சட்டகத்தை மேல்நோக்கி வளர்க்கிறது. இதனால் கொரால்லைட்டின் வளர்ச்சியில் முதலில் உண்டான பகுதிகள் மறைகின்றன. இதனால் பாலிப்பு புறச்சட்டகத்தின் மேற்பகுதிக்கு வருகிறது. அப்போது அது தனக்கடியில் பலவிதமான ஆதார உறுப்புகளை உண்டாக்கிக் கொள்கிறது. சில கிடைநிலைத்தட்டுகள் வளர்ந்துள்ளன. அவற்றில் சில முழுமையானவை. சில முழுமை பெறாதவை. முழுமைபெறாத கிடைநிலைத் தட்டுகள் டிஸ்ஸெபிமென்டுகள் (Dissepiments) எனப்படும். அவற்றில் முழுமை பெற்றவை கொரால்லைட்டின் நடுவில் முழு தட்டுகளாக உள்ளன. இவற்றுக்கு முழு கிடைநிலைத்தட்டுகள் அல்லது டாபுலே (Tabulae) எனப் பெயர். இந்த இடைத்தட்டுகளின் கீழ்ப்பகுதிகள் எபீதீகா (Epitheca) என்னும் இணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டவை. சிலவற்றில் இடைத்தட்டுகளின் ஓரங்களில் உள்ள எபீதீக்காக்களை விட மேலும் நீண்டுள்ளன. அவற்றுக்குக் காஸ்டே (Costae) எனப் பெயர். இடைத்தட்டுகள் என்பவை இழைகளைப் போன்றுள்ள அரகோனைட்டினுலான ஸ்க்ளிரோடெர்மைட்டுகள் (Sclerodermites) என்னும் பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன. இவை செங்குத்தான வரிசைகளாக அமைகின்றன. இவ்வரிசைகள் ட்ரபெகுலே (Trabeculae) எனப்படும்.

கொரால்லைட்டின் அச்சுக்கு அருகில், சில இடைச் சுவர்களின் உள் ஓரங்களின் முன்புறம் தூண்கள் போன்றுள்ள செங்குத்தான பகுதிகள் பாலி (Pali) எனப்படுகின்றன. இவை கரியோபில்லிடே (Caryophyllidae) என்னும் கூட்டத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகளில் நிறைய உள்ளன. ஒரு கொரால்லைட்டின் நடுஅச்சில் வளர்ந்துள்ள தண்டு போன்ற பகுதி காலுமெல்லா (Columella) எனப்படும். இந்தப்பகுதி தொடர்ச்சியாக உள்ள கெட்டியான தடி போன்றோ அல்லது துளைகளைக் கொண்ட தடி போன்றோ, அல்லது உருளை வடிவமாகவோ அல்லது கூம்பு போன்றோ உள்ளது. அருகருகே உள்ள இடைச்சுவர்களை இணைக்கும் தண்டுகள் சைனாப்டிகுலா (Synapticula) எனப்படுகின்றன. இவை தசையாலான இடைச் சுவர்களைத் துளைத்துக் கொண்டுள்ள தண்டுகள்.

கொயனென்கைம் (Coenenchyme) என்னும் பொதுவான சதைப்பற்றுள்ள அடிப்பகுதியிலிருந்து சுரக்கப்பட்டு, கொரால்லைட்டுகளை இணைத்துக்கொண்டுள்ள பலவித தோற்றம் கொண்ட அமைப்புகள் பெரிதீகா (Peritheca) எனப்படுகின்றன. இடைச் சுவர்களின் மேலும், மற்றும் உள்ள சட்டகப் பகுதிகளின் மேலும்

மூடியுள்ள ஓர் அடுக்கு சுண்ணப்பொருள் ஸ்டீரியோம் (Stereome) எனப்படுகிறது.

பலவகை இனப்பெருக்க முறைகளால் ஒரு காலனியில் உள்ள பாலிப்புகளின் எண்ணிக்கை மிகுதியாகிறது, இதனால் கொரால் கூட்டுகள் பெரியதாகவும், நீளமாகவும் வளர்கின்றன. சிலவற்றில் கொரால்லாக்கள் ஏழு அடி நீளம் வரை வளர்கின்றன.

ஆந்தோசூவாவின் வகைபாடும் அவற்றின் புதைபடிவங்களும் : ஆந்தோசூவாவை ஐந்து துணை வகுப்புகளாகப் பிரித்துள்ளனர். அவையாவன :

(1) அல்சியோனேரியா அல்லது ஆக்டோகொரால்லியா (Aulcyonaria or Octocorallia)

(2) சூவான்தேரியா அல்லது ஹெக்ஸாகொரால்லியா (Zoantharia or Hexacorallia)

(3) டெட்ராகொரால்லியா (Detracorallia)

(4) டேபுலேட்டா (Tabulata)

(5) சைஸோகொரால்லியா (Schizo Corallia)

துணை வகுப்பு (1) : அல்சியோனேரியா அல்லது ஆக்டோகொரால்லியா : அல்சியோனேரியா பாலிப்பில் எட்டு இறகு போன்ற உணர்நீட்சிகள் உள்ளன. இந்த உணர்நீட்சிகள் தட்டையான வாய்த்தட்டின் ஓரங்களில் உள்ளன. இவற்றில் எட்டு இடைச்சுவர்கள் உள்ளன. இவற்றில் ஒற்றை சைபனோகிளிபும், நீளமான வாய், ஸ்டோமோடியம் ஆகிய பகுதிகளும் உள்ளன. எல்லா அல்சியோனேரியாக்களும் காலனியாக வாழ்பவை. இவற்றில் கிளைகளுள்ள கொரால்லாக்கள் உள்ளன. பாலிப்புகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்படவில்லை. ஆனால், வயிற்றறையின் தொடர்ச்சியாகிய சொலினியங்கள் (Solenia) என்னும் குழல்கள் மூலம் இவை தொடர்புடையவையாக உள்ளன. புது பாலிப்புகள் சொலினியங்களிலிருந்து நேரடியாகப் புறப்படுகின்றன. சொலினியங்கள் வலை பின்னியதுபோன்ற அமைப்பில் சொயனென்கைம் என்னும் ஒரு பொதுவான சதைப்பற்றுன பகுதியிலிருந்து தோன்றுகின்றன. இந்தப் பாலிப்புகளின் அடிப்பகுதிகள் இந்த சொலினியங்களில் புதைந்துள்ளன.

அல்சியோனேரியாவைச் சேர்ந்த காலனிகள் ஒருவகை உட்சட்டகத்தைக் கொண்டவை. இந்த உட்சட்டகத்தில் சொரசொரப்பான இழைகளும் சுண்ண நுண்முட்களும் உள்ளன. இந்

நுண்முட்கள், மீசோகிளியாவிலோ அல்லது புறத்தோல் படலத்திலோ தனியாக இருக்கலாம். அல்லது அவை ஒரு சுண்ணும்புப் பொருளாலான காரையால் (Cement) இணைக்கப்பட்டு இருக்கலாம். அல்லது சொரசொரப்பான இழைகளால் இணைக்கப்பட்டும் இருக்கலாம். இதனுல் ஒரு கெட்டியான அல்லது உட்குழிவுடைய சட்டக அச்சு (Sclerobasis) உண்டாகிறது. இந்த அச்சைச் சுற்றிலும் மீசன்கைம் (Mesenchyme) சொலினியங்கள், பாலிப்புகள் ஆகியவை அமைந்துள்ளன. ஹிலியோபோரிடே போன்றவற்றில் சட்டக உறுப்புகள் சேர்ந்து நிலையடுக்குபோன்ற குழல்கள் உண்டாகின்றன. கடல் பேனுக்களில் கொரால்லாக்கள் எளிய அமைப்புள்ள தண்டுபோல உள்ளன. கடல் விசிறிகளில் அவை சில வலைகளைப் (Meshes) போன்ற குழிகளைப் பெற்றுள்ளன. இன்னும் சிலவற்றில் இவை புதர் போன்ற அடர்த்தியாகவும், குழாய்களைக் கொண்டவை யாகவும், கற்களைப் போன்றும் உள்ளன.

இவற்றின் புதைவடிவங்கள் ட்ரையாசிக் காலப் பாறைகளில் காணப்படுகின்றன. இடைக்கால விலங்கு யுகத்தில் இவற்றின் எண்ணிக்கை வெகுவாக உயர்ந்தது.

வகைபாடு : அல்சியோனேரியாக்களை ஆறு வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவற்றையும், அவற்றில் அடங்கும் புதை படிவங்களையும் கீழே காணலாம்.

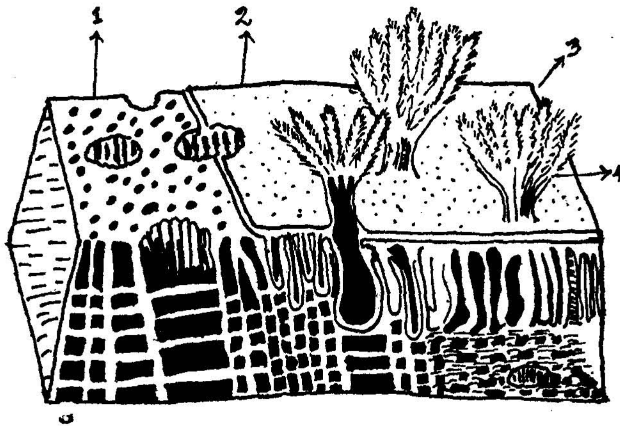
வரிசை (1) ஸ்டோலோனிஃபெரா (Stolonifera) : இவற்றின் பாலிப்புகள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சொலினியல் குழாய்களில் இருந்து புறப்படுகின்றன. இவை எல்லாம் ஒரு தட்டையான அடித்தண்டின்மேலோ, அல்லது ஒரு பாய் போன்ற அடிப் பகுதியுடனே இணைந்திருக்கின்றன. இவற்றில் சுண்ண நுண் முட்கள் உள்ளன. சிலவற்றில் நெருக்கமாக அமைந்த குழல்களும், அக் குழல்களை இணைத்துக் கொண்டுள்ள மேடைகளும் (Platforms) உள்ளன. இந்த அமைப்பைக் குழாய்ப் பவளம் (Organ pipe corals) எனப்படும் ட்யூபிபோராவில் (Tubipora) காணலாம் இக் குழாய்களை இணைக்கும் மேடைகள் பல நுண் முட்கள் இணைவதால் உண்டாகின்றன. இவற்றில் இவ்வாறுன சட்டகங்கள் இருப்பினும், இவ் விலங்குகளின் புதை படிவங்கள் கிடைக்கப்பெருததால், இவை ஏன் புதை படிவங்கள் உண்டாகப் பயன்படவில்லை என்பதைப் பற்றி ஓர் ஐயம் உள்ளது.

வரிசை (2) டெலெஸ்டேசியா (Telestacea) : இவ் வரிசையைச் சேர்ந்த காலனிகளில் எளிய அமைப்புள்ள அல்லது கிளைகளாகப் பிரிந்துள்ள தண்டுகள் ஒரு மெல்லிய அடிப்பகுதியில்

இருந்து புறப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு தண்டும் ஒரு நீளமான பாலிப் ஆகும். இந்த நீளான பாலிப்பில் பல பக்க பாலிப்புகள் உள்ளன. நுண் முட்கள் தனியாகவோ இணைந்தோ உள்ளன. இவற்றின் புதை படிவங்கள் எதுவும் கிடைக்கப் பெறவில்லை.

வரிசை (3) அல்சியோனேசியா (Alcyonacea) : இவற்றுக்கு மென் பவளங்கள் (Soft corals) என்று பெயர். இவற்றின் பாலிப்பு களின் கீழ்ப் பகுதி மீசன்கைம் (Mesenchyme) என்னும் செல் தொகுப்பில் உள்ளது. பாலிப்புகளின் வாய்ப்பகுதி மட்டும் வெளியில் நீண்டுள்ளன. சட்டகப் பகுதிகள் தனித்தனியாக உள்ள முட்டைவடிவத் தட்டுகளாகவோ அல்லது புடைப்புகளுள்ள தண்டுகளாகவோ (Warty rods) உள்ளன. இவற்றின் நுண் முட்கள் மட்டும் புதை படிவங்களாகக் கிடைத்துள்ளன. இவை பொஹிமியா (Bohemia) என்னும் பகுதியில் உள்ள க்ரெடேசியஸ் காலப் பாறைகளில் இருந்து கிடைத்துள்ளன. இவற்றின் முழு உயிரிகள் புதைபடிவங்களாகக் கிடைக்கவில்லை.

வரிசை (4) சினோதீகாலியா (Coenothecalia): இந்த வரிசையில் அடங்கும் ஹீலியோபோரா (Heliopora) என்னும் விலங்கு நீலப்



படம் 48.

ஹீலியோபோரா

1. கொரால்லத்தின் பகுதி — அகன்ற வட்டமான குழல்களைக் கொண்டது 2. பாலிப் 3. பாய் போன்ற காலனியின் அடிப்பகுதி 4. சட்டகம் நீக்கப்பட்ட பாலிப்

பவளம் (Blue coral) எனப்படும். இதன் சட்டகம் சுண்ணப் பொருள்களோடு அரகோனைட் இழைகளை (Aragonite fibres) பெற்றுள்ளது. இவற்றில் நுண்முட்கள் இல்லை. இந்த அரகோனைட்

இழைகள் இணைந்து சில அடுக்குகளாகின்றன. இதில் இருவகையான குழல் வடிவ கொரால்லைட்டுகள் உள்ளன. ஒன்று பெரியதாகவும் மற்றொன்று சிறியதாகவும் உள்ளது. பெரியதாக உள்ளவை ஆடோபோர்கள் (Autopores) என்றும், சிறியதாக உள்ளது சைபனோபோர்கள் (Siphonopores) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. ஆடோபோர்களில் பாலிப்புகள் அடிப்பகுதிகளில் உள்ளன. சைபனோபோர்களில் விறைப்பாகவுள்ள சொலினியல் குழல்கள் (Solenial tubes) உள்ளன. சட்டகம் வளரவளர நிலையடுக்குத் தட்டுகள் வளருகின்றன. இவை இருவகைக் கொரால்லைட்டுகளுக்கும் இடையே உண்டாகின்றன. அதனால் சட்டகத்தின் வெளிப்புறம் உயிருள்ள திசு உள்ளது. ஹீலியோபோராவின் புதைபடிவங்கள் க்ரெடேசியஸ் காலப்பாறைகளிலிருந்து அண்மைப் பருவம் உள்ள பாறைகளனைத்திலும் உள்ளன. இவை இந்தோபசிஃபிக் (Indopacific region) பகுதியில் கிடைத்துள்ளன.

வரிசை (5) கார்கோனேசியா (Gorgonacea): இவை சொரசொரப்பான பவளங்கள் (Horny corals) எனப்படும். இவற்றின் கொரால்லம் ஒரு விசிறி போன்றோ அல்லது புதர்போன்றோ உள்ளது. இது அகன்ற அடிப்பகுதியிலோ அல்லது ஒரு தண்டினாலோ இணைக்கப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு தண்டிலும் ஒரு நடு அச்சு போன்ற சட்டகம் உள்ளது. இந்தச் சட்டகம் கார்ஜின் (Gorgin) என்னும் புரதமும், சில கரிமப் பொருள்களும் சேர்ந்தது. ஒரு பெரிய கூட்டத்தைச் சேர்ந்த கார்கோனேசியாக்களில் இந்த அச்சு முழுவதும் சொரசொரப்பானது. சிலவற்றில் இது முற்றிலும் சுண்ணப்பொருளால் ஆன நுண்முட்களைக் கொண்டது. கொரால்லியம் (Corallium) போன்றவை முற்றிலும் சுண்ணப் பொருளால் ஆனவை. இச் சட்டகத்தைச் சூழ்ந்துகொண்டு கொயனென்கைம் உள்ளது. இதில் குட்டையான பாலிப்புகள் உள்ளன. இப் பாலிப்புகள் ஓர் அச்சிலிருந்தோ அல்லது குழல்களிலிருந்தோ புறப்படுகின்றன. மேலும் இவற்றில் சுண்ண நுண்முட்கள் மாறுபாடடைந்து தட்டுகள், செதில்கள், பலவகை புடைப்புகளுடைய தண்டுகள், கதிர்கள்போல் உள்ளன.

இவற்றின் நுண்முட்கள்தாம் புதைபடிவங்களாகக் கிடைத்துள்ளன. இவற்றின் சொரசொரப்பான சட்டகங்கள் மூன்றும் நிலைக்காலம் (Tertiary period) முதல் உள்ள பாறைகளில் கிடைத்துள்ளன. சுண்ண நுண்முட்கள் மட்டும் க்ரெடேசியஸ் காலம் முதல் அண்மைப் பருவம்வரை உள்ள பாறைகளில் கிடைத்துள்ளன. ஆனால், குறிப்பிடத்தக்க அளவில் முழு உருவாக ஏதும் புதைபடிவங்களாகக் கிடைக்கப் பெறவில்லை.

வரிசை (6) பென்னுட்டுலேசியா (Pennatulacea): இவை கடல் பேனுக்கள், கடல் இறகுகள் என்று வழங்கப்படுகின்றன. இவற்றின் காலனி இறகு போன்றது. காலனியில் பெரிய நீளமான அச்சுப் பாலிப்புகளும் அவற்றிலிருந்து பக்கவாட்டில் புறப்படும் இரண்டாம் நிலை பாலிப்புகளும், உள்ளன. இது ஒரு மெல்லிய பென்சில் அல்லது பேனு போன்ற தோற்றமுடையது. இதன் குறுகிய சிறிய முனை மணலிலோ, சேற்றிலோ பதைந்திருக்கும். சிலமிருதுவான சுண்ண நுண்முட்கள் கொயனென்கைமில் தளர்ச்சியாக அமைந்துள்ளன.

பென்னுட்டுலாக்களின் புதைபடிவங்கள் ட்ரையாசிக், க்ரெடேசியஸ், மூன்றும் நிலைக்காலம் ஆகியவற்றின் படிவுகளில் கிடைத்துள்ளன. க்ராபுலேரியா டெசர்டோரம் (Graphularia desertorum) என்பது லிபியாவில் கிடைத்த இயோசீன் பருவத்துப் புதைபடிவம் ஆகும். இஃது ஓர் எளிய நேரான தண்டு போல் உள்ளது. இதனுடைய மற்ற பகுதிகள் எவற்றையும் இந்த புதைப் படிவத்தின் மூலம் அறிய முடியவுல்லை.

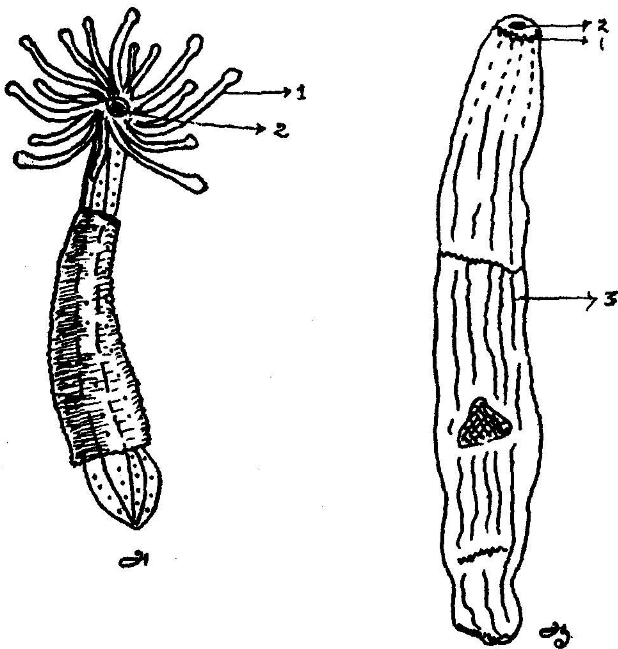
துணைவகுப்பு (2) சூவான்தேரியா அல்லது ஹெக்ஸா கொரால்லியா (Zoantharia or Hexacorallia) : இந்தத் துணை வகுப்பைச் சேர்ந்த விலங்குகள் பவளங்கள் எனப்படுகின்றன. இவற்றில் இடைச் சுவர்கள் ஆறு அல்லது ஆறின் மடங்குகளாக இருக்கும். எல்லா இடைச் சுவர்களும் ஜதைகளாக உள்ளவை. இடைச் சுவர்களில் உள்ள பின்னிழுக்கும் தசைகள் (retractor muscles) ஒழுங்கான சீரமைப்பு உடையவை. இவற்றின் அடிப்படையில் தான் வகைபாடு செய்யப்பட்டுள்ளது. இவற்றின் ஒரு பெரிய கூட்டத்தைச் சேர்ந்த கடல் அனிமோன்களில் மட்டும் சட்டகம் இல்லை. மற்ற அனைத்திலும் பவளங்கள் (corals) என்னும் சட்டகங்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் சட்டகம் புறப்படைச் செல்களால் சுரக்கப்படுகிறது. இச் சட்டகம் மிகப் பெரியதாகவும், எடை மிக்கதாகவும் இருப்பதுண்டு.

சூவான்தேரியாவின் வகைபாடும் புதை படிவங்களும்

சூவான்தேரியாவை வகைபாடு செய்ய அவற்றின் தசைகள் தாம் அடிப்படையாகக் கொள்ளப்படுகின்றன. இவற்றில் அடங்கும் ஐந்து வரிசைகளையும், அவற்றின் புதை படிவங்களையும் கீழே காணலாம்.

வரிசை (1) ஆக்டினியேரியா (Actiniaria) : இவைதாம் கடல் அனிமோன்கள் என்பன. இவற்றில் சட்டகம் இல்லை. பாலிப்புகள் பெரியவையாகத் தூண்போன்றுள்ளன. இவை ஒட்டி வாழ்வன.

ஒட்டும் பகுதி பாதத்தட்டு (Pedal disc) எனப்படும். எட்வர்ட்சியா (Edwardsia) என்பது வலைகளில் வாழ்கிறது. இவற்றில் கடினப் பகுதிகள் எதுவும் இல்லாமையால், இவற்றின் புதைபவடிங்கள் உண்டாகியிருக்க இயலாது. ஆனால், நடு கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த பிரிட்டிஷ் கொலம்பியாவில் கிடைத்த பாறைகளிலிருந்து மெக்கென்ஸியா (Machenzia) என்னும் புதைபடிவம் ஒன்று கிடைத்துள்ளது. இது தற்காலத்தில் வாழும் எட்வர்ட்சியா போன்றுள்ளது. இதன் அச்சுப் பதிவில் 16 இடைச் சுவர்களும், உணர்நீட்சிகளும் காணப்படுகின்றன.



படம் 49.

(அ) எட்வர்ட்சியா — தற்கால ஆக்டினியேரியன் (ஆ) மெக்கன்சியா — நடு கேம்பிரியன் காலத்துப் பவளம்.

1. வாய் 2. உணர்நீட்சி 3. உடல்

வரிசை (2) மேட்ரிபொராரியா அல்லது ஸ்கிளிராக்டினியா (Madraporaria or Scleractinia): இவை தற்காலத்தில் கடலில் உள்ள கல் பவளங்கள் (Stony corals), பல்லாயிரக் கணக்கான புதைபடிவங்கள் ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடும் வரிசையாகும். இவற்றின் புதைபடிவங்கள் ட்ரையாசிக் காலத்தின் பாறைகளில் கிடைத்

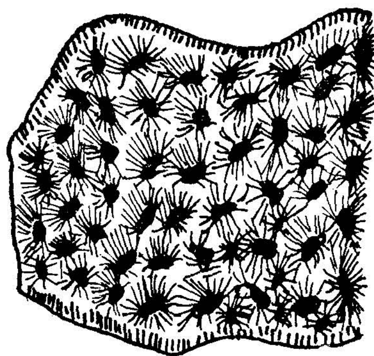
துள்ளன. இவற்றில் தனித்து வாழ்வனவும், காலனியாக வாழ்வனவும் அனைத்துமே கடினமான சட்டகத்தை உண்டாக்குகின்றன. கொரால்லத்தில் நன்கு வளர்ந்த இடைச்சுவர்கள் உள்ளன. இதைத் தவிர பல குறுக்குவாட்டிலும், ஓரங்களிலும் அமைந்த ஆதார உறுப்புகள் அல்லது இணைக்கும் உறுப்புகளாகிய அடித்தட்டு, எபிதீகா, டிஸ்ஸெபிமென்டுகள், சைனுப்டிகுலா ஆகியவை உள்ளன. இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்பட்ட புதைபடிவங்களிலேயே மிகுந்த அளவில் கிடைத்தவை இந்த வரிசையைச் சேரும். தனித்து வாழும் விலங்கில் பாலிப்பு தனது வெளிச் சட்டகத்தின்மேல் அமர்ந்துள்ளது. காலனியாக உள்ளவற்றில் பாலிப்பு ஒரு பவளத்தின்குழி (Calyx) என்னும் குழியில் அமைந்துள்ளது. இந்தக்குழி கொரால்லைட்டின் உச்சியில் உள்ளது. பல கொரால்லைட்டுகள் ஸ்கிளிரென்கைம் (Sclerenchyme) என்னும் பொருளினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. பாலிப்புக்குத் தீக்கா (Theca) என்றும், புறச்சட்டகத்துக்குக் கொரால்லம் என்றும் மற்றொரு பெயர் உண்டு. சட்டகத்திலுள்ள பகுதிகளை முன்னுரையில் குறிப்பிட்டுள்ளோம். அந்த விளக்கங்கள் பெரும்பாலும் மேட்ரிபொராரியாவின் சட்டகத்துக்குப் பொருந்தும்.

மேட்ரிபொராரியன்களின் இடைச்சுவர் அமைப்புக்கேற்றபடி அவற்றைக் கீழ்க்கண்ட ஐந்து துணைவரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

துணை வரிசை (1) ஆஸ்ட்ரோசீனிடா (Astrocoeniida) : இவற்றில் உள்ள இடைச்சுவர்கள் இழைபோன்றவை. இவை சரிவர வளரவில்லை. இவற்றில் சில எளிய அமைப்புள்ள ட்ரபெகுலே (Trabeculae) என்னும் சட்டகம் உள்ளது. இவை நடு ட்ரையாசிக் காலம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்ந்தவை. ஸ்டைலினா (Stylina), அக்ரோபோரா (Acropora) ஆகியவை எடுத்துக்காட்டுகள்.

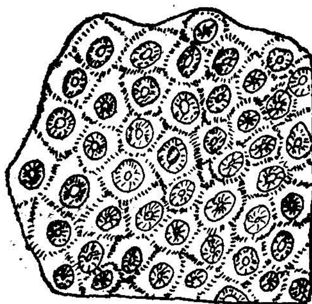
துணைவரிசை (2) ஃபன்ஜிடா (Fungiida) : இவற்றின் இடைச்சுவர்களில் துளைகளுள்ளன. இவ்விடைச் சுவர்கள் முதலில் முழுச் சுவர்களாகவும், பின்னர் சில தகடுகளைப் போன்றும் உள்ளன. இவற்றின் ஓரங்கள் மணிகளைப் போன்றும், பற்களைப் போன்றும் உள்ளன. ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ட்ரபெகுலாக்கள் உள்ளன. சைனுப்டிகுலாக்களும் இவற்றில் உண்டு. இவை நடு ட்ரையாசிக் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை உள்ளவை. போரைடிஸ் (Porites) என்பது தற்காலத்தில் வாழும் விலங்கு. ஃபன்ஜியா (Fungia) என்பது பொதுவாகக் கிடைக்கும் பவளம்.

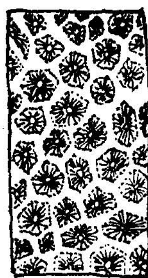
தம்னஸ்டெரியா ரெக்டிலாமெல்லோசா (Thamnasteria rectilamellosa) என்பது பின் ட்ரையாசிக் காலத்தைச் சேர்ந்தது.

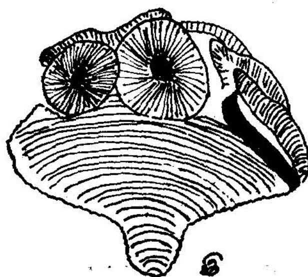


படம் 50.

தம்னஸ்டெரியா—பின் ட்ரையாசிக் கொரால்லத்தின் ஒரு பகுதியும் பல பவளக் குழிகளும் பெரிதாக்கிக் காட்டப்பட்டுள்ளன.





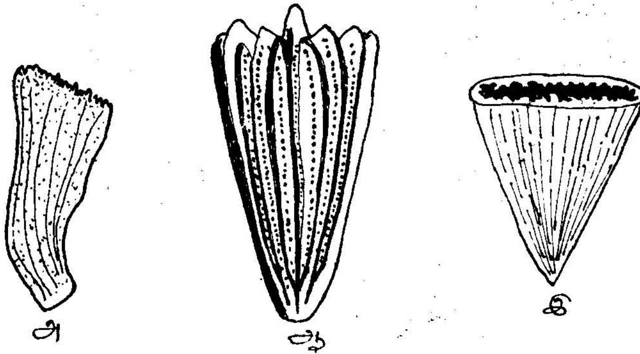


படம் 51.

(அ) ஸ்டைலினு ஜிரோடி—ஜுராசிக். (ஆ) ஆஸ்ட்ரோசீனியா குவாடலூபே—முன் க்ரெடேசியஸ். (இ) தீகோஸ்மைலியா அன்னுலாரிஸ்—ட்ரையாசிக்

துணை வரிசை (3) ஃபேவிடா (Favida) : இதில் உள்ள இடைச் சுவர்கள் தகடுகளைக் கொண்டவை. இவற்றில் துளைகள் இல்லை. இவற்றின் ஓரங்கள் பற்களைப் போன்றவை. ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ட்ரபெகுலேக்கள் உள்ளன. சைனுப்டி குலாக்கள் இதில் இல்லை. இவை நடு ட்ரையாசிக் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை உள்ளவை. சொலினஸ்டிரியா (Solenasterea) என்பது ப்ளையோசின் பருவத்தைச் சேர்ந்த, ஃப்ளோரிடாவில் கிடைத்த புதை படிவம். ஸ்டைலினு ஜீரோடி (Stylina girodi) என்பது ஜுராசிக்காலத்தைச் சேர்ந்தது (படம் 51). ஆஸ்ட்ரோசீனியா குவாடலூபே (Astrocoenia guadalupae) என்பது டெக்சாஸ் பகுதியில் கிடைத்துள்ள ஒரு முன் க்ரெடேசியஸ் காலத்துப் புதை படிவம். ட்ரோகோஸ்மிலியா டைடிமோபிலா (Trochosmilia didymophila) என்பது பின் க்ரெடேசியஸ் காலத்தைச் சேர்ந்த புதை படிவம்.

துணைவரிசை (4) கூரியோபில்லிடா (Caryophyllida) : இவற்றின் சட்டகத்தின் இடைச் சுவர்களில் எளிய ட்ராபெக் குலாக்களைக் கொண்ட ஒரு விசிறி போன்ற அமைப்பு உள்ளது. இந்த இடைச்சுவர்கள் தகடுகளுடையவை. இவற்றில் துளைகள் இல்லை. இவற்றின் ஓரங்கள் மிருதுவானவை. இவற்றில் சைனுப்டி



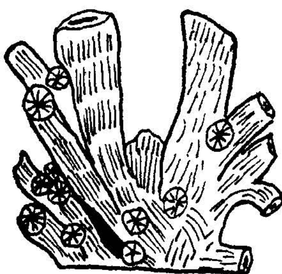
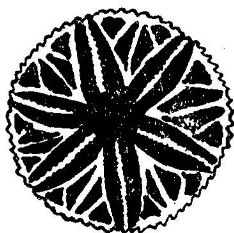
படம் 52.

(அ) கரியோபில்லியா புகோவ்ஸ்கி—ப்ளையோசீன். (ஆ) டர்பினேலியா—நடு இயோசீன் (இ) ஃப்ளபெல்லம்—முன் க்ரெடேசியஸ்.

குலாக்கள் இல்லை. இவை ஜுராசிக் காலம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்ந்துவருபவை. கரியோபில்லியா புகோவ்ஸ்கி (Caryophyllia bukowskii) என்பது ப்ளையோசீன் காலத்துப் புதை படிவமாகும். ஃப்ளபெல்லம் (Flabellum) என்பது இங்கிலாந்தி

லுள்ள முன் க்ரெடேசியஸ் பாறைகளிலிருந்து கிடைத்துள்ள புதை படிவம் ஆகும். டர்பினோலியா (Turbinolia) என்பது நடு இயோசீன் காலத்துப் புதை உயிரி.

துணைவரிசை (5) டென்ட்ரோபில்லிடே (Dendrophyllidae): இவற்றில் உள்ள இடைச்சுவர்கள் தடித்து, ஒழுங்கற்ற துளைகளைப் பெற்றுள்ளன. இவற்றில் ஓரங்கள் மிருதுவாகவோ அல்லது பல மணிகளைப் போன்றோ உள்ளன. சைனுப்டிகுலாக்கள் இவற்றில் உள்ளன. இவை மூன்றும் நிலக்காலம் முதல் அண்மைப்பருவம் வரை வாழ்பவை. டென்ட்ரோபில்லியா டென்ட்ரோபில்லாய்டெஸ் (Dendrophyillia dendrophylloides) என்பது இங்கிலாந்திலுள்ள இலண்டன் களிமண்ணில் இருந்து கண்டெடுக்கப்பட்ட மூன்றும் நிலக்காலத்தைச் சேர்ந்த புதைபடிவமாகும்.

அ ஆ

படம் 53.

டென்ட்ரோபில்லியா டென்ட்ரோபில்லாய்டஸ் — மூன்றும் நிலக்காலம்.

(அ) முழு உரு. (ஆ) வாய்ப்பகுதி.

வரிசை (3) சூவான்திடியா: இவை தனித்தோ அல்லது காலனியாகவோ வாழும் அனிமோன் போன்ற பவளங்கள். இவற்றின் புதைபடிவங்களும் ஒன்றும் கிடைக்கப் பெறவில்லை. இவை வளர்ச்சியிலும், இவடச்சுவர்களின் அமைப்பிலும் தற்காலத்தில் வாழும் மற்ற எல்லா ஆந்தோசூவாக்களையும்விட வேறுபட்டுள்ளன. இந்தப் பண்புகளைப் பொறுத்தவரை இவை அழிந்து போன ருகோஸா (Rugosa) அல்லது டெட்ராகொரால்லினுக் களைப்போல் (Tetracorallina) உள்ளதால், தொல்லுயிரியல் ஆய்வாளர்கள் இவற்றிற்கும் அழிந்துபோன விலங்குகளுக்கும் இடையே உள்ள ஒற்றுமைகளின் காரணமாக இவற்றின் பரிணாமத்தைக் கூறியுள்ளனர். இடைச்சுவர்கள் ஜதைகளாக உள்ளன.

அவை ஒரே வரிசையில் அமைந்துள்ளன. அவற்றில் நீளமான இடைச்சுவர்களும் அவற்றை அடுத்துக் குட்டையான இடைச் சுவர்களும் மாறிமாறி அமைந்துள்ளன.

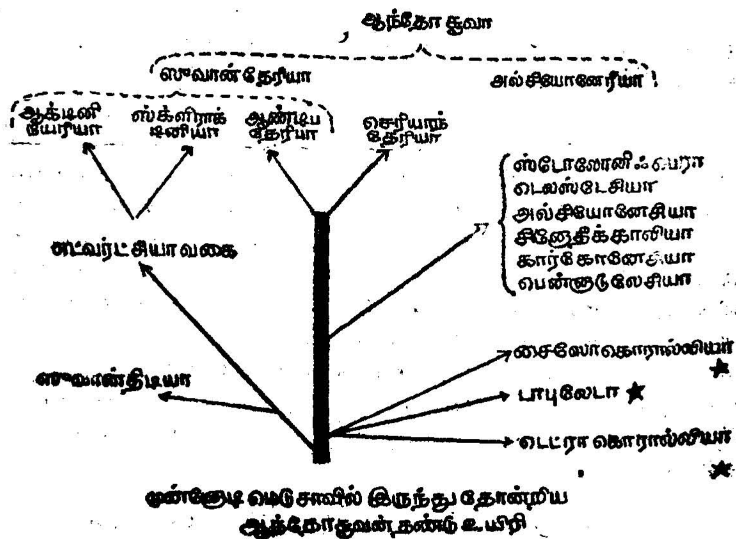
வரிசை (4) ஆன்டிபதேரியா (Antipatharia): இவை பொது வாகக் கறுப்புப் பவளங்கள் (Black corals) எனப்படுகின்றன. இவை மெல்லிய செடிகளைப் போன்ற காலனிகள் ஆகும். இவை பார்ப்பதற்குக் கார்கோனியாக்களைப் போன்றுள்ளன. இவற்றில் ஒரு சொரசொரப்பான முட்களைக் கொண்ட சட்டக அச்சு உள்ளது. அந்த அச்சை மூடிக்கொண்டுள்ள கொயனென்கைமில் பாலிப்புகள் உள்ளன. பாலிப்புகளில் ஆறு உணர்நீட்சிகள் உள்ளன. ஆன்டிபதேரியாக்கள் பெரும்பாலும் 300 அடி ஆழத் திற்குக்கீழ் உள்ளன. இவற்றில் சொரசொரப்பான சட்டக அச்சு இருப்பினும், இவை புதைபடிவங்களாக பாதுகாக்கப்படவில்லை. இதுவரை இவற்றின் புதைபடிவங்கள் கிடைக்கப் பெறவில்லை.

வரிசை (5) செரியாந்தேரியா (Ceriantharia): இவை மெல்லிய உருளை வடிவமுடைய அனிமோன் போன்ற தனித்து வாழும் பாலிப்புகள். இவை கடலடியில் செங்குத்தான குழல் களைப் போன்று உள்ளன. இவற்றின் வாய்த் தட்டும், அதில் உள்ள இரண்டு வரிசை உணர்நீட்சிகளும் மட்டும் வெளியே தெரி கின்றன. இடைச் சுவர்களின் அமைப்பு மற்ற ஆந்தோசூவாக் களைவிட மாறுபடுகிறது. இவற்றில் நிலையான எண்ணிக்கை யில்லா உணர்நீட்சிகள் ஒரு வட்டவரிசையில் அமைந்துள்ளன. இவற்றில் சட்டகம் இல்லை. இந்த பாலிப்புகளில் எதுவும் சட்டக உறுப்புகள் இன்மையால், இந்த விலங்குகளின் புதை படிவங்கள் உண்டாக இயலவில்லை. அதனால்தான் புதை உயிரி எதுவும் கிடைக்கப்பெறவில்லை. ஆனால், பண்டைக் காலத்து மணற்பாறை களில் காணப்படும் ஆழமான குழிகள் செரியான்திட் குழல்கள் புதைந்திருந்த குழிகளாக இருக்கலாம் எனக் கருதுகின்றனர்.

ஆந்தோசூவாக்களின் பரிணாமத்தில் சூவான்தேரியாவின் நிலை

கடினமான சட்டகத்தைக் கொண்ட சூவான்தேரியாக்களின் புதைபடிவங்கள் நடுக்கால விலங்கு யுகத்திற்கு முன்னதாக உள்ள பாறைகளில் காணப்படவில்லை. இதனால் இவை ஆதிக் கால விலங்கு யுகத்தில் வாழ்ந்தனவா இல்லையா என்பதை அறிய இயலவில்லை. இவற்றின் துவக்கத்தைப் பற்றி இரு வேறு விதமான கருத்துகள் உள்ளன. ஒரு கருத்தின்படி தற்காலத்தில் வாழும் சூவான்தேரியாக்களும், ஆதி கால விலங்கு யுகத்தின் முடிவில்

அழிவுற்ற டாபுலேட்டாக்களும் (Tabulata), ஆதிகால விலங்கு யுகத்தில் வாழ்ந்த டெட்ராகொரால்லியாக்களும் ஒரு பொதுவான முன்னோடியிலிருந்து தோன்றியிருக்கலாம் என்கின்றனர். இந்த முன்னோடியான விலங்கு ஆதி கால விலங்கு யுகத்தின் தொடக் கத்தில் வாழ்ந்திருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. சூவான்தேரி யாக்கள் ஆதிகால விலங்கு யுகத்துக் கடல்களில் வாழ்ந்திருக்கலாம் என்றும், ஆனல் அவற்றில் கடினமான சட்டகப் பகுதிகள் எதுவும் இல்லாமல் இருந்திருக்கலாம் என்றும், அதனுல்தான் அவற்றின் புதை படிவங்கள் ஆதிகால விலங்கு யுகத்துப் படிவங்களில் காணப் படவில்லை என்றும் ஊகிக்கப்படுகிறது. இவை ட்ரையாசிக் காலத்தின் நடுவில், சட்டகம் உண்டாக்கும் பண்பைப் பெற்றிருக்க லாம் என்றும், அவை பின்பு அந்த யுகத்தில் அழிந்த டெட்ரா கோரல்கள் (Tetracorals), டாபுலேட்டுகள் (Tabulates), சைஸோ கோரல்கள் (Schizo corals) ஆகியவை விட்டுச் சென்ற சூழ்நிலை ஒதுக்கீடுகளைப் பயன்படுத்தி உயர்வுற்றன என்றும் கூறுவர். இக் கொள்கை பெரும்பாலும் ஒப்புக்கொள்ளப்பட்டது. இதனைக் கீழ்க் கண்ட அட்டவணை விளக்குகிறது.



படம் 54.

ஆந்தோசூவாக்களின் பரிணமம்.

விண்மீன் போன்று (*) குறிப்பிடப்பட்டுள்ளவை முற்றிலும் அழிவுற்ற கூட்டங்களாகும்.

இரண்டாவது கொள்கை ரூவான்தேரியாக்கள் நேரடியாக டெட்ராகொரால்லியாக்களில் இருந்து உண்டானதாகக் கூறு கிறது. இந்தப் பரிணும மாற்றம் பெர்மியன் காலத்தின் பின்பகுதி யிலும் ட்ரையாசிக் காலத்தின் முன் பகுதியிலும் ஏற்பட்டிருக்க லாம் என்று கூறப்படுகிறது. ஆனுல், இது ஓர் ஊகமே. ஏனெனில், இதுவரை இவற்றின் புதை படிவங்கள் ட்ரையாசிக் பருவத்திற்கு முற்பட்ட காலத்தில் எதுவும் கிடைக்கப்பெறவில்லை. சில உண்மை கள் இதற்கு இருப்பினும், பல உண்மைகள் மாறுபட்டவையாக உள்ளன. எனவே இந்தக் கொள்கைக்கு ஆதரவு இல்லை.

ரூவான்தேரியாக்களின் பரிணுமப் போக்குகள் பின்வருவன:

(1) காலனி உண்டாதல். எளிய கொரால்லாக்கள் முதல் பல வகை காலனிகள் உண்டாதல் வரை.

(2) பாலிப்புகளின் அளவு தேய்தலும், அவற்றின் எண் ணிக்கை உயர்தலும்.

(3) வளர்ச்சியின்போது இடைச்சுவர்களிலும் மற்ற சட்டகப் பகுதிகளிலும் அதிகரிக்கும் துளைகள்.

(4) ஓரப்பகுதி வளர்வதாலும், அதிலிருந்து கொயனென் கைம் வளர்வதாலும் பாலிப்புகளின் சட்டகத்தின் அளவும் செயல் திறனும் உயருகின்றன.

நடு ட்ரையாசிக் பாறைகளில் கிடைத்த ரூவான்தேரியாக்கள் பவளப்படிப்பாறைகளை உண்டாக்குபவையாக இருந்திருக்கலாம் என்கின்றனர். இவை இந்தச் செயலுக்குத் தற்காலப் பாலிப்பு களைப் போன்ற சூழ்நிலையைக் கொண்டிருக்கலாம் என்கின்றனர். இதைப் போன்ற பவளப் படிப்பாறை உண்டாக்கும் உயிரிகளி லிருந்து பவளம் உண்டாக்காத உயிரிகள் தோன்றியதாகக் கருதப் படுகிறது. அவை ஜுராசிக் காலத்தில் தோன்றியிருக்கலாம் என்று அறியப்படுகிறது. பின்பு அவை அண்மைக்கால விலங்கு யுகத்தில் சிறப்புற்றதாகக் கூறுகின்றன. அதனுல்தான் தற்கால ரூவான் தேரியாக்கள் கடலில் பல சூழ்நிலைகளிலும் வாழ்ந்தவை என் கிறேம்.

துணைவகுப்பு (3) டெட்ராகொரால்லியா அல்லது ரூகோஸா: (Tetracorallia or Rugosa): டெட்ராகொரால்லியாக்கள் என்னும் பெரிய கூட்டத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகள் முற்றிலும் அழிவுற்றவை. இவை அனைத்தும் ஆதிகால விலங்கு யுகத்தில் வாழ்ந்தவை எனப்படுகிறது. இவற்றிலுள்ள பெரிய இடைச்சுவர்கள் இகொரால்

லேட்டின் ஓரத்தில் நான்கு இடங்களில் செருக்கப்பட்டுள்ளன. நன்கு வளர்ந்த இடைச்சுவர்கள் நான்கு கால்வட்டப் பகுதிகளில் அமைந்துள்ளன. இவற்றில் தனித்து வாழ்ந்த ரூகோஸாக்களில் நேரான அல்லது வளைந்த கூம்புவடிவமான அல்லது கூம்பும் சிலிண்டரும் சேர்ந்தது போன்ற வடிவுடைய கொரால்லாக்கள் இருந்திருக்கலாம் என்று அவற்றின் புதைபடிவங்கள் ஆராய்ந்து அறிந்துள்ளனர். இவை கொம்புப் பவளங்கள் (Horn corals) எனப்படுகின்றன. காலனியாக வாழ்ந்த இனங்கள் கிளைகளை யுடைய அல்லது கனமான நெருக்கமான இடைச்சுவர்களைக் கொண்ட கொரால்லேட்டுகளைப் பெற்றுள்ளன. இந்தக் கொரால் லேட்டுகள் உருளை வடிவமாகவோ அல்லது பட்டகை போன்றோ உள்ளவை. இக் கொரால்லேட்டுகளின் சொரசொரப்பான வெளிப் பகுதியின் அடிப்படையில் இவை ரூகோஸா (Rugosa) எனப்படுகின்றன.

இவற்றின் புறச் சட்டகத்தின் அமைப்பைப் பற்றி புதை படிவங்கள் மூலம் அறிவதால், அதனால் அறியப்படுவதை வைத்து இவற்றின் பாலிப்புகளின் உருவ அமைப்பைப் பற்றி ஊகித்துள் ளனர். இவற்றின் பாலிப்புகள் தற்கால சூவான்தேரியாக்களின் கொரால்லேட்டில் உள்ளது போன்ற அமைப்பைப் பெற்றிருந்திருக் கலாம் என ஊகிக்கப்படுகிறது. எனவே இவற்றில் இடைச் சுவர்கள் (Septa) இருந்ததாகவும், அவை பெரிய இடைச்சுவர் களுடன் மாறிமாறி அமைந்திருக்கலாம் என்றும் கூறுகின்றனர். இவற்றின் இனப் பெருக்கமும் பாலின முறையிலும், பாலிலி முறை யிலும் நடந்திருக்கலாம் என்று நம்பப்படுகிறது. பல தனித்து வாழும் பாலிப்புகளில் பால் இன முறையில் இனப் பெருக்கம் நடை பெற்றதாகவும், காலனிகள் பாலிலி முறையாகிய மொட்டு விடுதல் அல்லது அரும்புதல் (Budding) முறையில் தோன்றியிருக்கலாம் என்றும் கருதப்படுகிறது.

டெட்ரோகொரால்லியாக்களின் புறச்சட்டகம் : முற்றிலும் அழிவுற்ற இக் கூட்டத்தைப் பற்றி அறிய இவற்றின் சட்டகத்தைப் பற்றி ஆராய்தல் இன்றியமையாதது. ஒரு பொதுப்படையான டெட்ராகோராலின் கொரால்லேட் பலவித தோற்றங்களுடைய அறைகளாகவோ அல்லது இடைவெளிகளாகவோ பிரிக்கப்பட்டு இருக்கும். இவ்வாறு பிரிப்பதற்கு அவற்றில் உள்ள செங்குத்தான தட்டுகள் காரணமாகும். இவை ஆரவாட்டாகவும், ஒன்றை ஒன்று மூடிய வட்ட வரிசைகளாவும் இருக்கும். இவை கிடை நிலையாகவோ, சாய்வாகவோ அல்லது வளைந்தோ இருக்கும். இவற்றுக்குப் பலவிதமான பெயர்கள் வழங்குகின்றன. அதற்கு

மேலும் சட்டகப் பொருள்கள் சேர்ந்து முட்கள், கணுக்கள், குழல்கள், குறுக்குத் தண்டுகள், இன்னும் இது போன்ற வேறு சில அமைப்புகள் ஆகியவை உண்டாக்கப்படுகின்றன. எனவே, ஒரு டெட்ராகோரால்லின் உருவ அமைப்புகளில் ஒவ்வொரு வகைக்கும் தனிப்பட்ட பெயர்களும் இடப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் உருவ அமைப்பை அறிவதற்கு அவற்றுள் சில புறச் சட்டகப் பகுதிகளைப் பற்றி அறிவது முக்கியம். எனவே, சில முக்கிய புறச் சட்டகப் பகுதிகளைக் கீழே காணலாம்.

புறச் சட்டகம் சுண்ணப் பொருளால் ஆனது. இதற்கு ஸ்க்ளிரென்கைம் (Sclerenchyme) எனப் பெயர். இது இழை போன்ற அமைப்புடையது. புறப்படையில் உள்ள செல்களிலிருந்து இது தோன்றியிருக்கலாம் என்றறியப்பட்டுள்ளது. ஒரு தனித்து வாழும் பவளம் எளிய அமைப்புள்ள கொரால்லத்தை உண்டாக்குகிறது. இக் கொரால்லம், தட்டு போன்றோ, கூம்பு போன்றோ, குழல் போன்றோ உள்ளது. காலனியாக வாழும் பாலிப்புகள் பல தளர்ச்சியாகச் சேர்ந்த கொரால்லைட்டுகளையோ அல்லது நெருக்கமாக உள்ள கொரால்லைட்டுகளையோ பெற்றுள்ளன. செங்குத்தாக உள்ள சட்டகப் பகுதிகளில் முக்கியமாக இடைச் சுவர்கள் (Septa) மேல் நோக்கி வளரும் பாலிப்பின் போக்கில், பாலிப்பின் மேல் மட்டம் வரை வளர்ந்துள்ளவை. கிடைநிலையாக உள்ள சட்டகப் பகுதிகளில் முக்கியமானவையாகிய முழு கிடைநிலைத் தட்டுகள், முழுமை பெறாத கிடைநிலை சட்டகப் பகுதிகள் ஆகியவை கொரால்லைட்டின் குறுக்கே நீண்டுள்ளன. செங்குத்தான சட்டகப் பகுதிகளும், கிடைநிலைச் சட்டகப் பகுதிகளும் சேர்ந்து ஒரு பணிச் சட்டகம் போல் ஆகிறது. இந்தப் பணிச் சட்டகம் ஒரு சுண்ண உறையினுள் (Calcareous sheath) வைக்கப்பட்டுள்ளது. இதற்கு உறை அல்லது மேல் உறை (Epitheca) எனப் பெயர்.

இளம் பாலிப்புகள் முதிய பாலிப்புகளிலிருந்து மொட்டுகள் போலத்தோன்றி, தமக்கென்று தனிப்பட்ட கொரால்லைட்டுகள் என்னும் சட்டகங்களை வளர்த்துக் கொள்கின்றன. இக் கொரால்லைட்டுகள் அமைந்துள்ள இடத்தின் அடிப்படையில் சட்டகம் வளருகிறது. ஆகவே, ஒரு கொரால்லத்தில் நான்கு வழிகளில் அல்லது பக்கங்களில் வளர்ச்சி அல்லது அளவு மிகுதி (increase) ஏற்படுகிறது. அவையாவன :

(1) அச்சுப் பகுதியில் அளவு மிகுதல் (Axial increase)

(2) ஓரங்களில் அளவு மிகுதல் (Peripheral increase)

(3) பக்கங்களில் அளவு மிகுதல் (Lateral increase)

(4) இடைப்பகுதிகளில் அளவுமிகுதல் (Intermural increase)

கொரால்லைட்டின் கடைசியில் உள்ள பாலிப்பு பதிந்துள்ள குழி (Calyx) எனப்படுகிறது. சில இனங்களைச் சேர்ந்த புதைபடிவங்களில் ஒரு மூடி (operculum) இந்தப் பவளக்குழியை மூடியுள்ளது. இக் குழிக்குக் கீழே உள்ள புறச்சட்டகப் பகுதியில் செங்குத்தாகவும், கிடைநிலையாகவும் உள்ள சட்டப் பகுதிகள் மேற்புற கொரால்ல உறை அல்லது எபிதீக்காவினால் மூடப்பட்டுள்ளன. முழு கொரால்லமும், பொதுவாக ஒரு சுண்ண உறையினால் மூடப்பட்டுள்ளது. இதற்கு முழு கொரால்ல உறை (Holotheca) எனப் பெயர். இந்த மேற்புற கொரால்ல உறையும், முழு கொரால்ல உறையும் அவற்றின் வெளிப்புறம் பொதுவாக வெளி வளைவுமேடுகள் (wrinkles), மேடுகள், வரிப்பள்ளங்கள் அல்லது மற்ற பல விதமான ஒழுங்கற்ற அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இதன் காரணமாகவே இந்தப் பவளங்கள் ரூகோஸ் பவளங்கள் (Rugose corals) எனப்படுகின்றன.

பல டெட்ராகொரால்லாக்களில், இடைச்சுவர்கள் (septa)தான் முக்கியச் செங்குத்தான சட்டகப் பகுதிகள். அவை பாலிப்பின் உச்சியிலிருந்து, பவளக்குழியின் அடித்தளம்வரைச் செங்குத்தாக நீண்டுள்ளன. ஆரவாக்கிலே அவை கொரால்லைட்டின் ஓரத்திலிருந்து சட்டக நடு அச்சுவரை நீண்டுள்ளன. இடைச்சுவர்கள் நடுவில் சேர்ந்தோ அல்லது அவற்றுக்குள் முறுக்கப்பட்டோ இருக்கும். அதனால் அவை ஓர் அச்சுத்தூணை (Axial column) உண்டாக்குகின்றன. இடைச்சுவர்களில் கால்சியம் கார்பனேட்டினால் ஆன முட்களையோ அல்லது ட்ராபகுலே (Trabeculae) என்னும் செங்குத்தான வரிசைகளையோ பெற்றுள்ளன. பல கொரால்லைட்டுகளில் அவை கூரான, தட்டையான விளிம்புகளைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றுக்குக் கரைனே (Corinae) எனப்பெயர். இவற்றைத்தவிர சில சிறிய குழல் வடிவமான, அல்லது கெட்டியான நீட்சிகள் உள்ளன. இவற்றுக்குச் சைனாப்டிகுலாக்கள் (Synapticula) எனப்பெயர். பொதுவாக இவற்றின் தனிப்பட்ட உள் ஓரங்கள் பல்போன்ற அமைப்புடையன.

இடைச்சுவர்கள் இரட்டை வரிசைகளாக உள்ளன. இவற்றுள் ஒன்று பெரியது. மற்றொரு வகை சிறியது. பெரியவை பெரிய இடைச்சுவர்கள் (Major septa) என்றும், சிறியவையாக உள்ளவை சிறிய இடைச்சுவர்கள் (Minor septa) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. இந்த இடைச்சுவர்கள் உண்டாகக்கூடிய காலத்தி

லிருந்து முழுநிலையாக வளர்ந்து முடியும் வரை ஒவ்வொரு நிலையிலும் ஒரு பெயரிட்டு வழங்கப்படுகின்றன. வளர்ச்சியின் துவக்கத்தில் ஓர் அச்சு இடைச்சுவர் (Axial septum) வளரத் துவங்குகிறது. பின்னர் இந்த இடைச்சுவர் இரண்டாகப் பிரிந்து ஒன்றுக்கொன்று எதிரெதிராக அமைகிறது. இவற்றில் ஒன்று கொரால்லைட்டின் விட்டத்தில் பாதிக்கு மேற்பட்ட நீளம் உள்ளது. இதற்குக் கார்டினல் இடைச்சுவர் (Cardinal septum) எனப் பெயர். மற்றொன்று மிகச் சிறியதாக இருக்கும். அதற்கு எதிர் இடைநிலைச்சுவர் (Counter septum) எனப் பெயர். அச்சு இடைச்சுவர் வளர்ந்தபிறகு, அதன் இருபுறமும் ஒரு சிறிய செங்குத்தான தட்டு வளர்கிறது. இந்த இரண்டு தட்டுகளும் முதலில் கொரால்லைட்டின் சுவரோடும் அச்சு இடைச்சுவருடனும் இணைந்துள்ளன. ஆனால், நாளடைவில் அவை வெளிப்புறம் பரவி சிறகுபோன்ற இடைச்சுவர் (Alar septa) ஆகின்றன.

அடுத்ததாக, ஒரு ஜதை செங்குத்துத் தட்டுகள் அச்சு இடைச்சுவரின் எதிர்முனையில் தோன்றி வெளிப்புறம் பரவுகின்றன. இவற்றுக்கு எதிர்ப்பக்க இடைச்சுவர்கள (Counter lateral septa) எனப் பெயர். இந் நிலையில் நாம் இந்தப் பவளத்தில் ஆறு இடைசுவர்களைக் காண்கிறோம். அவை ஒரு கார்டினல் இடைச்சுவர், ஓர் எதிர் இடைச்சுவர், இரண்டு சிறகு போன்ற இடைச்சுவர்கள், இரண்டு எதிர்ப் பக்க இடைச்சுவர்கள் என்பனவாகும். இந்த இடைச்சுவர்கள், முதல்நிலை இடைச்சுவர்கள் (Proto septa) எனப்படுகின்றன. இந்த ஆறு இடைச்சுவர்களின் வளர்ச்சிக்குப் பிறகு உண்டாகக்கூடிய இடைச்சுவர்கள் பிற்கால இடைச்சுவர்கள் (Meta septa) ஆகும். இந்தப் பிற்கால இடைச்சுவர்கள் உடலின் நான்கு கால்வட்டப் பகுதிகளில் தோன்றுகின்றன. இவை இதற்குமுன் உண்டாகியுள்ள ஆறு இடைச்சுவர்களின் இருபுறமும் உண்டாகின்றன. இவற்றைத் தவிர சில சிறு இடைச்சுவர்கள் (Minor septa) உண்டாகி, அவை முதல்நிலை இடைச்சுவர்களுக்கும் பிற்கால இடைச்சுவர்களுக்கும் இடையில் அமைகின்றன. இவ்வாறான வளர்ச்சி நடப்பதற்கு முன் விலங்கில் இருந்து நான்கு பக்க சமச்சீரமைப்பு வளர்ச்சியின்போது மாற்றப்பட்டு ஆரச் சீரமைப்பு ஏற்படுகிறது.

பல டெட்ராகொரால்லாக்களில், பவளக்குழியின் அடியில் ஒன்று அல்லது பல நீள் பள்ளங்கள் உள்ளன. இவை பவளக்குழி நீள்பள்ளங்கள் (Fossulae) எனப்படுகின்றன. இவை முதல்நிலை இடைச்சுவர்கள் முற்றிலும் மறைவதாலோ அல்லது ஒருபகுதி மட்டும் மறைவதாலோ தோன்றும். இவை முதல்நிலை இடைச்

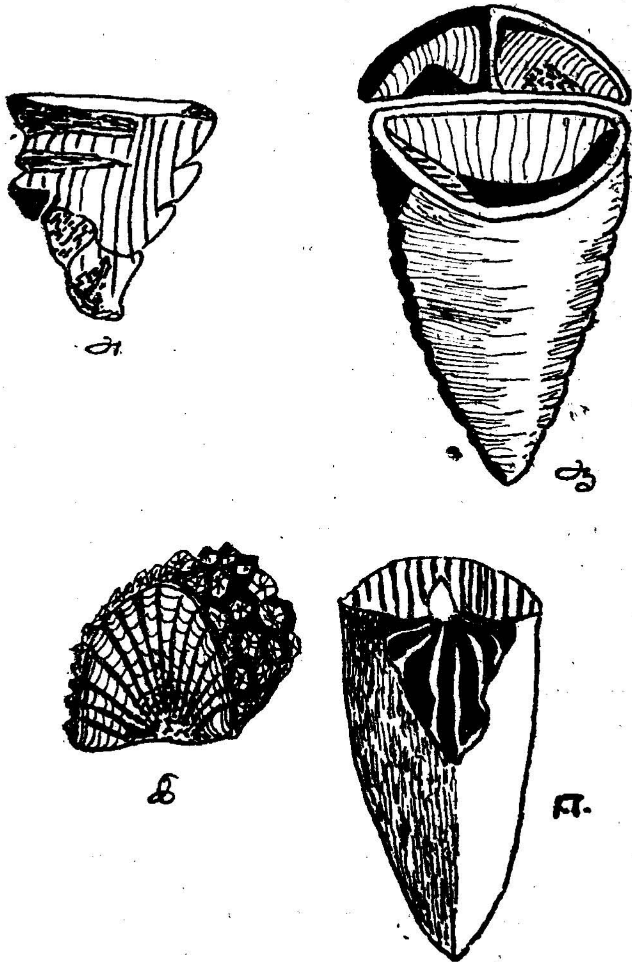
சுவர்களின் அமைப்புக்கேற்றபடி அமைந்துள்ளன. எனவே, இவற்றைக் கார்டினல் பவளக்குழி நீள்பள்ளங்கள் (Cardinal fossulae) என்கின்றனர். அதேபோல் சிறகு இடைச்சுவர் பவளக் குழி நீள்பள்ளங்கள் (Alar fossulae) என்றும், எதிர் இடைச்சுவர் பவளக்குழி நீள்பள்ளங்கள் (Counter fossulae) என்றும், அந்தந்த இடைச்சுவர்களுக்கருகில் இவை இருப்பதால் பெயரிடப் பட்டுள்ளன. சில டெட்ராகொரால்லாக்களில் போலி பவளக்குழி நீள்பள்ளங்கள் (Pseudo fossulae) உள்ளன. இது பவளக்குழியின் அடித்தளத்தில் இடைச்சுவர்களுக்கிடையே உள்ள பள்ளமாகும். சிறகு போன்ற இடைச்சுவர்களுக்கு எதிரே உள்ள போலி பவளக் குழி நீள்பள்ளங்கள் சிறகு இடைச்சுவர் போலி பவளக்குழி நீள்பள்ளங்கள் (Alar pseudo fossulae) என்பன.

புறச் சட்டகத்தின் பல பகுதிகளில் ஸ்க்ளிரென்கைம் (Sclerenchyme) என்னும் சட்டகப் பொருள் சேர்க்கப்படுவதால் புறச் சட்டகத்தில் அப் பகுதிகள் பெரியதாகின்றன. அவ்வாறு பெரியதாகும் பகுதிகள் சட்டக வீக்கங்கள் (Stereozones) எனப்படுகின்றன. இவை பெரும்பாலும் கொரால்லைட்டின் ஓரத்தில் உள்ளன. இவ்வாறு புதிதாகச் சேர்க்கப்படும் ஸ்கிளிரென்கைம், இரண்டாம் நிலை ஸ்கிளிரென்கைம் அல்லது ஸ்டீரியோபிளாசம் (Stereoplasm) எனப்படுகிறது. பல டெட்ராகொரால்லாக்களில் ஒருவகைக் கடினமான அல்லது குழிவுடைய தூண் அல்லது தண்டு போன்ற இடம் உள்ளது. இதற்குக் காலுமெல்லா (Columella) எனப் பெயர். இதைப் போலி காலுமெல்லா (Pseudo Columella) என்றும் பெயரிட்டு வழங்குகின்றனர். இப் பெயர்கள் இவை உண்டாகும் முறையின் அடிப்படையில் இடப்பட்டுள்ளன. எனினும், இவற்றைப் பொதுவாகத் தூண்கள் (Columns) என்று வழங்குவது வழக்கமாக உள்ளது.

சில டெட்ராகோரல்களின் வெளிப்புறத்தில் நீள் பள்ளங்கள் உள்ளன. இவற்றுக்கு இடைச் சுவர் நீள்வரிப்பள்ளங்கள் (Septal grooves) எனப் பெயர். இவை விலங்கின் வெளிச் சுவர், உட்புறமுள்ள இடைச் சுவர்களைச் சூழ்ந்து வளைவதனால் அவ் வளைவுகளுக்கிடையே தோன்றியவை. இவை முதல் நான்கு முதல்நிலை இடைச் சுவர்களைக் காட்டுகின்றன. ஸ்ட்ரெப்டிலாஸ்மா (Streptelasma) போன்ற புதைபடிவங்களின் உடல் ஓரத்தில் சிறிதளவு தேய்த்துப் பார்த்தால் இதனைக் காண முடியும்.

குறுக்குச் சட்டகப் பகுதிகளாகிய முழு கிடைநிலைத் தட்டுகள் என்பன குவிந்தோ, குழிவாகவோ உள்ள மேடைகள் போன்றவை.

இவை கொராலைட்டின் முழு நீளத்திலும் இருக்கலாம். அல்லது ஒரு பகுதிவரை கூட இருக்கலாம். இவை நடு அச்சின் முழுப் பகுதிக்கும் தொடர்ச்சியாக இருந்தால், இவை முழு நீள கிடை



படம் 55.

டெட்ராகொரால்லியா

(அ) ஹிலியோபில்லம் — டிவோனியன் — நன்கு வளர்ந்த கரைனேக்களுடன் (ஆ) கால்சியோலா — டிவோனியன் — மூடியுடன் (இ) லித்தோஸ்ட்ரோஷியோனெல்லா — மிசிசிபியன் — கொராலைட்டின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம் (ஈ) சயதாக்சோனியா — கரிமக்காலம் — உச்சித்தோற்றம்.

நிலைத் தட்டுகள் எனப்படும். அவ்வாறு இல்லையேல் குறைந்த நீளமுடையவையாக உடலின் ஒரு பகுதியில் மட்டும் இருக்கும். பல முழு கிடைநிலைத் தட்டுகளைக் கொண்ட அச்சுப் பகுதி டேபுலேரியம் (Tabularium) எனப்படுகிறது. சிலவற்றில் கிடை நிலைத் தட்டுகள் சிறியவையாக மட்டும் இருந்தால், அவை முழுமை பெரு கிடைநிலைத் தட்டுகள் (Dissepiments) என்று வழங்கப்படு கின்றன. இவை ஓரப் பகுதிகளில் நன்கு வளர்ந்துள்ளன.

வகைபாடு : டெட்ரா கொரால்லியா என்னும் துணை வகுப்பில் 500-க்கும் மேற்பட்ட பேரினங்கள் உள்ளன. பேரினங்களைப் போலப் பன்மடங்கு மிகுதியாக இனங்கள் உள்ளன. தற்காலத்தில் இவற்றை 40 குடும்பங்களாகப் பிரித்துக் கூறுகின்றனர். இவற்றில் அடங்கும் சில எடுத்துக்காட்டுகளைப் படத்தில் காணலாம். இந்த 40 குடும்பங்களைச் சேர்ந்த விலங்குகளின் காலத்தையும் முக்கியப் பண்புகளையும் அறிவதற்கு உதவியாக ஸ்டம் (Stumm) என்பவர் 1952-ல் ஓர் அட்டவணை தயாரித்தார். அந்த அட்ட வணையே தற்காலத்தில் டெட்ராகொரால்லியாக்களைத் தெரிந்து கொள்ளப் பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அது பலவகை டெட்ராகொரால்லியாக்களைப் புரிந்துகொள்ள உதவும் ஒரு வழி காட்டியாக அல்லது விடைப் புத்தகம் போலப் பயன்படுகிறது. ஸ்டம்மின் அட்டவணையின் அடிப்படையில் நாம் பல குடும்பங் களையும் வரிசைப்படுத்தி அறிய அடுத்துவரும் அட்டவணை உதவுகிறது.

(டெட்ராகொரால்லியாவில் அடங்கும் குடும்பங்களைத் தெரிந்து கொள்ள உதவும் அட்டவணைகள் : பக்கம் 165 முதல் 169 வரை காண்க.)

டெட்ராகோராலியாவில் அடங்கும் குடும்பங்களைத் தெரிந்து கொள்ள உதவும் அட்டவணை

தெரிந்துகொள்ள உதவும் வழிகாட்டும் பண்புகள்	முக்கிய தனிப் பண்புகள்	குடும்பத்தின் பெயர்.	காலம்
பொதுப்படையான எளிய உருக்கள் தட்டுபோன்றோ (Patelloid), சிப்பிபோன்றோ, கொம்பு போன்றோ (Ceratoid), உருளை வடிவமாகவோ, பம்பரச்சங்கு போன்றோ (Trochoid) உள்ளன. பவளக்குழி நீள்பள்ளங்கள் (Fossulae) இல்லை. அச்சு உறுப்பு அமைப்பு (Axial structure) இல்லை. முழுமை பெறா கிடைநிலைத் தட்டுகள் இல்லை. முழு கிடைநிலைத் தட்டுகள் இல்லை	குட்டையான எளிய அமைப்புகள் இடைச் சுவர்	பெட்ராய்டே (Petraiidae)	ஆர்டோவிசியன் முதல் சைலூரியன் வரை
முழு கிடைநிலைத் தட்டுகள் (Tabulae) உண்டு	ஆர இடைச் சுவர்கள் (Radial septa) மிருதுவான வெளி உறை (Epitheca)	ஸ்ட்ரெப்டிலாஸ்மிடே (Streptilasmidae)	ஆர்டோவிசியன் முதல் சைலூரியன் வரை
	ஓர் இடைச்சுவர் மேடுகள் உண்டு. தட்டையான முழு கிடைநிலைத் தட்டுகள் (Flat tabulae)	பயனோஸ்டைலிடே (Pyenostylidae)	சைலூரியன்
	துளையுள்ள இடைச் சுவர்கள் (Perforate septa)	கேலோஸ்டைலிடே (Calostylidae)	சைலூரியன்
	முள்ளுள்ள இடைச் சுவர்கள் (Acanthin septa) சில தட்டு போன் றுள்ளவற்றில் முழு கிடைநிலைத் தட்டுகள் (Tabulae) இல்லை.	ரேப்டோசைக்ளிடே (Rhabdocyclidea)	சைலூரியன்
	புழு போன்ற இடைச் சுவர்கள் வெளிப்புறம் செங்குத்தான வரிப்பள்ளங்களுடையது (Fluted external surface)	ஹிடரோபில்லிடே (Heterophyllidae)	மிசிசிபியன் முதல் பெர்மியன் வரை
	குறுகலாக உள்ள இடைச் சுவர்கள், முழு கிடைநிலைத் தட்டுகளின் மேல் புறத்தில் மட்டும், நீளமாக நீண்டு இருத்தல்	ஆம்ப்ளெக்சிடே (Amplexidae)	மிசிசிபியன் முதல் பெர்மியன் வரை
	ஆர இடைச் சுவர்கள் உள்ளன (Radial septa) நீளமான முதல் நிலை இடைச் சுவர்கள் (Protosepta) உடலை நான்கு கால் பகுதிகளாகப் பிரித்தல்	கேலோபில்லிடே (Calophyllidae)	பெர்மியன்
	நீளமான முதல் நிலை இடைச் சுவர்களும் பக்க இடைச் சுவர்களும்	ப்ளிரோபில்லிடே (Plerophyllidae)	பெர்மியன்

தெரிந்துகொள்ள உதவும் வழிகாட்டும் பண்புகள்					முக்கிய தனிப்பண்புகள்	குடும்பத்தின் பெயர்	காலம்
பொதுப்படையான எளிய உருக்கள் தட்டுபோன்றூ, சிப்பிபோன்றூ (Patelloid), கொம்புபோன்றூ (Ceratoid), உருளை வடிவமாகவோ, பம்பரச் சங்குபோன்றூ (Trochoid) உள்ளன.	முழு கிடைநிலைத்தட்டுகள் (Tabulae) உண்டு	பவளக்குழி நீள்பள்ளங்கள் (Fossulae) உண்டு	அச்சு உறுப்பு அமைப்பு இல்லை	முழுமையுபெறு கிடைநிலைத் தட்டுகள் இல்லை	தட்டையாகவோ அல்லது உருண்டையோகவோ உள்ள இடைச்சுவர்கள். பலவற்றில் முழு கிடைநிலைத் தட்டுகள் இல்லை.	ஹாட்ரோபில்லிடே (Hadrophyllidae)	டிவோனியன் முதல் பெர்மியன் வரை
					கொரால்லத்தின் குவிந்த பகுதியில் பவளக் குழி நீள் பள்ளங்கள் (Fossulae) இருத்தல்	ஸாப்ரென்டிடே (Zaphrentidae)	சைலூரியன் முதல் மிசிசிபியன் வரை
					பவளக்குழி நீள் பள்ளங்கள் கொரால்லத்தின் குழிவான பகுதிகளில் இருத்தல்.	ஹாப்சிபில்லிடே (Haysiphylliaae)	மிசிசிபியன் முதல் பெர்மியன் வரை
				முழுமைபெறு கிடைநிலைத் தட்டுகள் உண்டு	இடைச்சுவர்களின் விரிவால் ஏற்படும் சிறு பள்ளங்கள் உள்ளன.	சிரிங்காக்சானிடே (Syringaxonidae)	சைலூரியன் முதல் பெர்மியன் வரை
			அச்சு உறுப்பமைப்பு உண்டு		ஸ்டீரியோ காலுமெல்லாக்கள் (Stereo columella) என்னும் குழிவுடைய தண்டு போன்ற இடங்கள் கொரால்லைட்டுகளுக்கிடையில் இருத்தல்.	மெட்ரியோபில்லிடே (Metriophyllidae)	சைலூரியன் முதல் டிவோனியன் வரை
					பாலி என்னும் செங்குத்தான பகுதிகளைக் கொண்ட காலுமெல்லா என்னும் தண்டு போன்ற அமைப்பை அல்லது பாலி காலுமெல்லாவைப் (Polly columella) பெற்றிருத்தல்	சயாதாக்ஸானிடே (Cyathoxonidae)	மசிசிபியன் முதல் பெர்மியன் வரை
					டென்டகுலோசிஸ்டுகளைக் கொண்ட இடைச்சுவர்களினால் ஆகிய காலுமெல்லாவைப் பெற்றிருத்தல்	லோபோபில்லிடிய்டே (Lobophyllideiidae)	பென்சில்வேனியன் முதல் பெர்மியன் வரை
					அச்சுப்பான இடத்தைப் பெற்று இருத்தல் (Axial stereo zone)	பிக்னக்டிடே (Pycnactidae)	சைலூரியன் முதல் டிவோனியன் வரை

தெரிந்துகொள்ள உதவும் வழிகாட்டும் பண்புகள்					முக்கிய தனிப்பண்புகள்	குடும்பத்தின் பெயர்	காலம்
பொதுப்படையான எளிய உருக்கள் தட்டுபோன்றோ, சிப்பிபோன்றோ (Patelloid), கொம்புபோன்றோ (Ceratoid), உருளை வடிவமாகவோ, பம்பரச் சங்குபோன்றோ (Trochoid) உள்ளன.	முழு கிடை நிலைத்தட்டுகள் உண்டு	பவளக்குழி நீள்பள்ளங்கள் உண்டு	அச்சு உறுப்பமைப்பு இல்லை	முழுமைபெறு கிடை நிலைத்தட்டுகளைப் பெற்றிருத்தல்	குவிமாடம் கொண்ட (Domed)முழு கிடை நிலைச் சுவர்கள்	அக்ரோபில்லிடே (Acrophyllidae)	சைலூரியன் முதல் டிவோனியன் வரை
					இடைச் சுவர்கள் உடலை நான்கு கால் பகுதிகளாகப் பிரித்தல்	ஹல்லீய்டே (Halliidae)	சைலூரியன் முதல் டிவோனியன் வரை
					மெல்லிய இடைச் சுவர்கள். முக்கிய பவளக் குழி நீள் பள்ளங்கள் (Cardinal fossulae) குவிந்த பக்கத்தில் இருத்தல்	பெதானிபில்லிடே (Bethanyphyllidae)	சைலூரியன் முதல் டிவோனியன் வரை
					சாவித்துளை போன்ற பவளக்குழி நீள் பள்ளம் (Keyhole fossulae) இருத்தல்.	பாலியோஸ் மைலியீடே (Paleosmiliidae)	மிசிசிபியன்
		பவளக்குழி நீள்பள்ளங்கள் இல்லை			முழு கிடைநிலைத் தட்டில் உள்ள நீள்பள்ளங்கள், குவிந்த பகுதியில் திறந்திருத்தல்	கேனினியீடே (Caniniidae)	மிசிசிபியன் முதல் பெர்மியன் வரை
					இடைச்சுவர்கள் தொடர்ச்சியற்று இருத்தல். சிலவற்றில் சிறு பவளக் குழி நீள் பள்ளங்கள் மட்டும் காணப்படல்	ஆம்பிமாடிடே (Omphimatidae)	சைலூரியன்
					ஆரவாக்கில் அமைந்த மெல்லிய இடைச்சுவர்கள் விரைப்பான, நேரான பவளக்குழிவுகள்(Calyces) உள்ளன.	லெல்டாய் ஹேபில்டே	சைலூரியன் முதல் டிவோனியன் வரை.
					அகன்ற அல்லது தோணி வடிவமான (Carinate) இடைச்சுவர்கள். பின்னோக்கி வளைந்த பவளத்தின் குழிவுகள் (Reflexed calyces)	அகாந்தோபில்லிடே (Acanthophyllidae)	சைலூரியன் முதல் டிவோனியன் வரை
					அகன்ற இடைச்சுவர்கள் தொடர்ந்து காணப்படல்	கோனோபில்லிடே (Chonophyllidae)	சைலூரியன் முதல் டிவோனியன் வரை

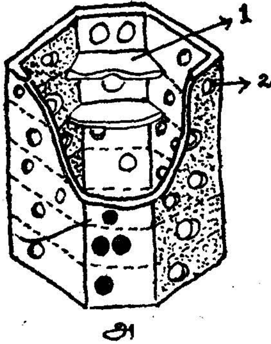
தெரிந்து கொள்ள உதவும் வழிகாட்டும் பண்புகள்	முக்கிய தனிப்பண்புகள்	குடும்பத்தின் பெயர்	காலம்
பொதுப்படையான எளிய உருக்கள் தட்டுபோன்றோ, சிப்பிபோன்றோ (Patelloid) கொம்புபோன்றோ (Ceratoid), உருளை வடிவமாகவோ, பம்பரச் சங்குபோன்றோ (Trochoid) உள்ளன. முழுமை கிடைநிலைத்தட்டுகள் உண்டு பவளக்குழி நீள்பள்ளங்கள் இல்லை அச்சு உறுப்பமைப்பு இல்லை முழுமைபெறு கிடைநிலைத்தட்டுகளைப் பெற்றிருத்தல் தேய்வுற்ற இடைச்சுவர்கள்	அச்சுப்பாள இடத்தைப் பெற்றிருத்தல் (Axial stereozone)	டைகோனோபில்லிடே (Digonophyllidae)	சைலூரியன் முதல் டிவோனியன் வரை
	இடைச்சுவர்களில் கூர் முட்கள் இருத்தல்	சிஸ்டிபில்லிடே (Cystiphyllidae)	சைலூரியன் முதல் டிவோனியன் வரை
	ஒரு மூடி மட்டும் பெற்று இருத்தல் (Operculum)	கால்சியோலிடே (Calceolidae)	சைலூரயரின் முதல் டிவோனியன் வரை
	நான்கு மூடிகளைப் பெற்றிருத்தல்	கோனியோபில்லிடே (Goniophyllidae)	சைலூரியன்
	இடைச்சுவர் கூம்புகளைப் (Septal cones) பெற்றிருத்தல்	சிஸ்டிபில்லாய்டே (Cystiphylloidae)	டிவோனியன்
அச்சு உறுப்பமைப்பு உண்டு	அச்சு உறுப்பமைப்பு சிக்கலானது	க்ளிசியோபில்லிடே (Clisiophyllidae)	மிசிசிபியன் முதல் பெர்மியன் வரை
பொதுவாக சிக்கலான அமைப்புள்ள உருக்கள் அச்சு உறுப்பமைப்பு இல்லை	மெல்லிய முழு இடைச்சுவர்களைப் பெற்றிருத்தல்	என்டிலோபில்லிடே (Entelophyllidae)	சைலூரியன் முதல் டிவோனியன் வரை
	மெல்லிய தொடர்ச்சியாக இல்லாத இடைச்சுவர்களைப் பெற்றிருத்தல்	அராக்னோபில்லிடே (Arachnophyllidae)	சைலூரியன்
	இடைச்சுவர்களினுள்ளே உட்சுவர்கள் இருத்தல்	அசெர்வுலாரிடே (Acervalaridae)	சைலூரியன்
	மெல்லிய இடைச்சுவர்களையும் உட்சுவர்களையும் பெற்றிருத்தல்; சிறு கொரால்லைட்டுகள், சில வற்றில் முழுமை பெறு கிடைநிலைத் தட்டுகள் இல்லை	காலம்னரிடே (Columnaridae)	ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் வரை

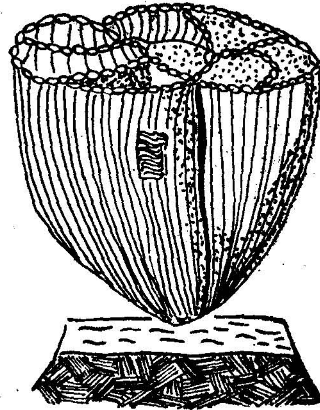
தெரிந்து கொள்ள உதவும் வழிகாட்டும் பண்புகள்	முக்கிய தனிப் பண்புகள்	குடும்பத்தின் பெயர்	காலம்
பொதுவாக சிக்கலான அமைப்புள்ள உருக்கள் — முழு இடைநிலைத் தட்டுகள் (Tabulae) உண்டு. — பவளக்குழி நீள்பள்ளங்கள் இல்லை. — அச்சு உறுப்பமைப்பு இல்லை — முழுமைபெற்ற இடைநிலைத் தட்டுகளைப் பெற்றிருத்தல்.	மெல்லிய இடைச்சுவர்கள்; உட்சுவர்கள் உண்டு. அகன்ற தோணிபோன்ற இடைச்சுவர்கள்	டிஸ்பில்லிடே (Disphyllidae)	சைலூரியன் முதல் டிவோனியன் வரை
	ஓரத்தில் உள்ள முழுமை பெரு கிடைநிலைத் தட்டுகள், இடைச்சுவர்கட்கும், உட்சுவர்கட்கும் இடையே இருத்தல்	ஸ்பாஞ்சோபில்லிடே (Spongophyllidae)	சைலூரியன் முதல் டிவோனியன் வரை
அச்சு உறுப்பமைப்பு உண்டு	அச்சுக் குழிவுகள் இருத்தல், தோணி போன்ற இடைச்சுவர்கள் இருத்தல்	எரிடோபில்லிடே	டிவோனியன் முதல் மிசிசிபியன் வரை
	இருமுனை குறுகிய (Fusiform) காலுமெல்லாக்களைப் பெற்றிருத்தல்	லித்தோஸ்ட்ராஷயான்டிடே (Lithostrotiontidae)	மிசிசிபியன் முதல் பெர்மியன் வரை
	சிக்கலான அச்சு உறுப்பு அமைப்புள்ளது. மெல்லிய இடைச்சுவர்கள்; தொடர்ச்சியற்ற இடைச்சுவர்கள், உட்சுவர்களை உடைய இடைச் சுவர்கள்.	லான்ஸடேலியிடே (Lonsdaleidae)	மிசிசிபியன் முதல் பெர்மியன் வரை

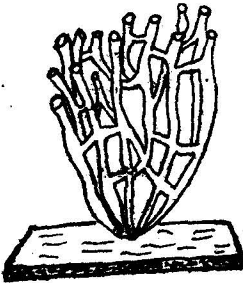
துணைவகுப்பு (4) டேபுலேட்டா (Tabulata) : இவை முற்றிலும் அழிவுற்ற விலங்குகள். இவை அனைத்துமே ஆதிகால விலங்கு யுகத்தில் வாழ்ந்த சிக்கலான பவளங்கள் ஆகும். இவை நன்கு வளர்ந்த முழு கிடைநிலைத் தட்டுகளைக் கொண்டவை. இவை பொதுவாக இடைச்சுவரற்றவை (Non septate). இவற்றின் கொரால்லைட்டுகளில் கிளைகள் உண்டு. இன்னும் சிலவற்றில் தகடு போன்ற பகுதிகள் உள்ளன. சில கொரால்லைட்டுகள் வட்டமாக உள்ளன. இந்தப் பலவகை உருவ அமைப்பும் இவை வாழ்ந்த சூழ்நிலையாகிய கடலடியின் தன்மைக்கேற்ப ஏற்பட்டது. கொரால்லைட்டுகளின் சுவர்கள் பொதுவாகத் தடித்துள்ளன. இதனால் கொரால்லைட்டுகளைத் கொரால்லத்திலிருந்து தனித்தனியாகப் பிரிக்கலாம். அநேக பேரினங்களில் கொரால்லைட்டுகள் கெட்டியானவை. க்ளிஸ்டோபோரிடுகள் (Cleistoporids) என்னும் பேரினத்தில் மட்டும் கொரால்லைட்டுகளில் துளைகள் உண்டு. ஃபேவோசைடிடுகள் (Favositids) என்பனவற்றின் கொரால்லத்தில் ம்யூரல் துளைகள் (Mural pores) உள்ளன. இடைச்சுவர்கள் இவற்றில் இல்லை. அப்படியே இருந்தாலும், மிகவும் சிறியுவையாக உள்ளன. அவ்வாறு இருப்பின், அவற்றில் வரிசையாக அமைந்த முட்களோ கணுக்களோ, அல்லது எளிய மேடுகளோ உள்ளன. ஃபாஸ்ஸோபோராவில் ஆறு இடைச்சுவர்கள் உண்டு. இன்னும் சிலவற்றில் பன்னிரண்டு இடைச்சுவர்கள் இருப்பதும் உண்டு. முழுமைபெருத கிடைநிலைத் தட்டுகள், சைனுப்டிகுலாக்கள், காலுமெல்லாக்கள், இதர கொரால்லைட்டு உள் உறுப்புகள் இவற்றில் இல்லை.

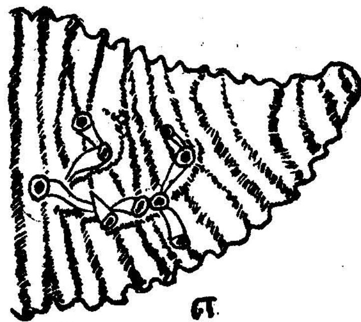
டேபுலேட்டாக்களின் இன உறவுகளைப்பற்றி சரிவர அறிய இயலவில்லை. டேபுலேட்டாவகை பாலிப்புகளின் உள்ளமைப்பு பற்றியோ அவற்றின் இடைச்சுவர்கள் சேர்க்கப்படும் முறை பற்றியோ உறுதியாக அறியப்படவில்லை. டேபுலேட்டா என்னும் கூட்டமே ஓர் இயற்கை விலங்கினக் கூட்டம் அல்ல. பவள ஆய்வாளர்களில் பலர் டேபுலேட்டாக்களை அல்சியோனேரியாக்களுடன் சேர்த்து ஒன்ருகக்கருதினர், இதற்குக் காரணம் இவ்விரண்டு வகை விலங்குகளிலும் ஒரு விதமான பாலிப்பு வளர்தலும், சட்டகம் உண்டாதலும் ஆகும். ஸ்வின்னர்டன் (Swinnerten) போன்ற சில நூல் ஆசிரியர்கள் இவை சூவான்தேரியாக்களுடன் நெருங்கிய உறவுடையவை என்கின்றனர். ஷ்ராக், ட்வென்ஹோஃபெல் ஆகியவர்கள் இவற்றின் ஒற்றுமைகள் தெளிவாக அறியப்பட இயலாததால், இவற்றை ஒரு தனி துணைவகுப்பாகக் கருதுகின்றனர்.

டேபுலேட்டாக்கள் முன் ஆர்டோவிசியன் காலம் முதல் பெர்மியன் காலம் வரை வாழ்ந்த பவளங்கள். இவை உலகின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் பரவியிருந்தன. ஆதிகால விலங்கு யுகத்துப் பவளப்படிப் பாறைகளை உண்டாக்கியவை டேபுலேட்டாக்களும்,









படம் 56.

டேபுலேட்டா

(அ) ஃபேவோசைட்டிஸ் (ஆ) ஹேலிசைடிஸ் (இ) சிரிங்கோபோரா—வளரும் கொரால்லம் (ஈ) ஆலோபோரா—ஒரு ப்ராக்கியோபாட் ஓட்டுடன் சேர்ந்திருத்தல். 1. கிடைநிலைத்தட்டு 2. அடுக்குத்துளை.

ஸ்ட்ரொமடோபோரிடுகளும், சுண்ணப் பாசிகளும் (Calcareous algae) ஆகும். இந்தவகை பவளப்பாறைகளை மிச்சிகன், ஆன்டிகோஸ்டி தீவு, காட்லண்டு (Gotland) ஆகிய இடங்களில் உள்ள சைலூரியன் படிவுகளிலும், உலகின் பல பகுதிகளிலும்

உள்ள டிவோனியன் படிவுகளிலும் காணலாம். எனவே இவை, மிகப் பண்டைக்காலத்தைச் சேர்ந்தனவாகும். வெர்மான்ட் என்னும் இடத்தில் கடலடியில் உள்ள ஆர்டோவிசியன் பவளப்படிப் பாறை டாபுலேட்டாக்கனைச் சேர்ந்த ஃபேவோஸிடிடே (Favositidae) என்னும் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த லமோட்டிய (Lamottia) என்னும் விலங்கினாலும், ஒரு கனமான ஸ்ட்ரொமாடோபோராய் டாகிய, ஸ்ட்ரொமடோசீரியம் (Stromatocerium) என்னும் விலங்கினாலும் உண்டாக்கப்பட்டது என்று ரேமாண்ட் (Raymond) என்பவர் குறிப்பிடுகின்றார்.

வகைபாடு : டேபுலேட்டாக்களை ஆறு குடும்பங்களாகப் பிரித்துள்ளனர். அவையாவன :

குடும்பம் (1) ஃபேவோஸைடிடே (Favositidae)
குடும்பம் (2) கிளிஸ்டோபோரிடே (Cleistoporidae)
குடும்பம் (3) ஹாலிஸிடிடே (Halisitidae)
குடும்பம் (4) ஸிரீங்கோபோரிடே (Syringoporidae)
குடும்பம் (5) ஆலோபோரிடே (Auloporidae)
குடும்பம் (7) லிக்கெனரிடே (Lichnaridae)

இந்தக் குடும்பங்களின் முக்கியப் பண்புகளையும் எடுத்துக் காட்டுகளையும் கீழே காண்போம்.

குடும்பம் (1) ஃபேவோஸைடிடே : இவற்றில் கொரால்லாக்கள் பலவித தோற்றம் உடையவை. கொரால்லைட்டுகள் பட்டகை வடிவமானவை. கொரால்லைட்டுகள் ஒரு தேனடையில் (Honey Comb) உள்ள அறைகள் அமைந்திருப்பது போன்ற அமைப்பில் உள்ளன. எனவே இவற்றைத் 'தேனடைப் பவளங்கள்' (Honey Comb Corals) என்கின்றனர், மியூரல்துளைகள், கொரால்லைட்டுகளின் ஓரங்களிலோ அல்லது முழு கிடைநிலைத் தட்டுகளின் சுவர்களிலோ உள்ளன. இடைச்சுவர்கள் பெரும்பாலும் இருப்பதில்லை. அவை இருப்பினும் மிகவும் சிறியவையாக, பல்வேறு எண்ணிக்கைகளில் காணப்படுகின்றன. இந்தப் புதை உயிரிகளில் பார்க்கும்போது, இவற்றின் உடலின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் இருந்து மொட்டுக்கள் தோன்றி பாலிலி இனப் பெருக்கம் நடந்திருக்கலாம் என்பதற்கான அறிகுறிகள் உள்ளன. லமோட்டியா (Lamottia), ஃபேவோஸைடிஸ் (Favosities), கலபோஇசியா (Calapoecia) ஆகியவை எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

குடும்பம் (2) க்ளிஸ்டோபோரிடே : இவற்றில் கொரால் லாக்களில் நெருக்கமின்றி அமைந்துள்ள உருளை வடிவமான, அல்லது பட்டகை போன்ற, இடைச்சுவரற்ற கொரால்லைட்டுகள் உள்ளன. இவற்றின் சுவர்களில் துளைகள் உண்டு. இவற்றின் சிக்கலான அமைப்பும் முழு கிடைநிலைத் தட்டுகளும், துளையுள்ள சுவர்களும், இவை ஃபேவாஸைடிடேக்களுடன் நெருங்கிய உறவுடையவை எனக் காட்டுகின்றன. முன் டிவோனியன் முதல் மிசிசிபியன் வரை வாழ்ந்த க்ளிஸ்டோபோரா (Cleistopora) என்னும் விலங்கின் புதைபடிவத்தில் இந்தக் குடும்பப் பண்புகளைக் காண்கிறோம்.

குடும்பம் (3) ஹாலிஸிடிடே : இந்தக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த கொரால்லாக்களில், நீளமான, பொதுவாக இடைச்சுவரற்ற உருளை வடிவமான கொரால்லைட்டுகள் உள்ளன. இந்தக் கொரால் லைட்டுகள் நேரடியாக இணைக்கப்பட்டோ அல்லது சிறிய ஒரு போக்குக் குழாய்களால் (Parallel tubes) இணைக்கப்பட்டோ உள்ளன. இதனால் இந்தச் சுவர்கள் பார்ப்பதற்குக் கம்பிவேலி (Palisade like) போல் உள்ளன. இந்தச் சுவர்கள் சிக்கலான அமைப்புடையவை (Labyrinthine arrangement). குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் இந்தக் கம்பிவேலி போன்ற அமைப்பு ஒரு சங்கிலி போல் காணப்படுவதால், இந்த விலங்குகளைச் சங்கிலிப் பவளங்கள் (Chain corals) என்கின்றனர். ஹாலிஸிடிடே என்னும் குடும்பப் பெயர் கிரேக்க மொழியில் "சங்கிலிபோன்றவை" என்னும் பொருளில் இருந்து தோன்றியதாகும். இவற்றில் இடைச்சுவர்கள் இருப்பின் அவை ஆறு முதல் பன்னிரண்டு வரிசை முட்களைக் கொண்டுள்ளன. மியூரல் துளைகள் இல்லை. இவ் விலங்குகளின் விட்ட வாக்கில் எதிரெதிரே மொட்டுகள் தோன்றி இனப்பெருக்கம் நடந்திருக்கலாம் என்று கருதுவதற்கான அடையாளங்கள் புதைபடிவத்தில் கிடைத்துள்ளன. இந்தக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஹாலிஸிடிஸ் (Halysites) என்னும் ஒரே ஒரு பேரினம் மட்டும் பின் ஆர்டோவிசியன் முதல் முன் டிவோனியன் காலம் வரை உள்ள பாறைகளில் கிடைத்துள்ளது. மற்ற எடுத்துக்காட்டுகள் கிடைக்கவில்லை.

குடும்பம் (4) ஸிரிங்கோபோரிடே : இவற்றின் கொரால்லாக்களில் தனித்தனியாக உள்ள உருளை வடிவமான, இடைச்சுவரற்ற கொரால்லைட்டுகள் உள்ளன. இக் கொரால்லைட்டுகளைச் சில இடைவெளிகளுக்கிடையே உள்ள பக்கக்குழல்கள் இணைத்துக் கொண்டுள்ளன. இதனால் இவை பார்ப்பதற்கு ஒரு புதர்போன்று காணப்படுகின்றன. அல்சியோனேரியாவைச் சேர்ந்த ட்யூபிபோ

ராவை உறுப்புக் குழாய் பவளம் (Organ Pipe Coral) என்று வழங்குவது போலவே, இந்த விலங்குகளையும் அதே பெயரிட்டு வழங்குகின்றனர். முழு கிடைநிலைத் தட்டுகள் நன்கு வளர்ந்து, தலைகீழான கூம்பு போன்றுள்ளன. மியூரல் துளைகள் இல்லை. புதியதாக வளரக்கூடிய கொரால்லைட்டுகள், பழைய கொரால் லைட்டுகளைச் சுற்றிலும் சுருள்களாக வளர்கின்றன. ஸிரிங்கோ போரா (Syringopora) என்பது ஆர்டோவிசியன் முதல் பென்சில் வேனியன் வரை வாழ்ந்தது.

குடும்பம் (5) ஆலோபோரிடே : ஆலோபோரிடே என் பவை கொடிபோல் படர்ந்த, கிளைகளுடைய, வலைபோன்ற அமைப்புடைய கொரால்லாக்கள் ஆகும். இவற்றில் சிறிய உருளை வடிவமான, வளமார் கொம்பு போன்ற (Cornucopia like) உருவமுள்ள கொரால்லைட்டுகள் உள்ளன. இந்த கொரால் லைட்டுகளில் இடைச்சுவர்கள் இல்லை. இவற்றில் சில கிடை நிலைத் தட்டுகள் மட்டுமே உண்டு. ஒரு பொதுப்படையான கொரால்லம் சிறிய கூம்புகள் சேர்க்கப்பட்ட கயிறு போன்று காணப் படுகிறது. இதில் உள்ள ஒவ்வொரு கூம்பும், இதற்கு முன் வளர்ந்த கொரால்லைட்டுகளிலிருந்து மொட்டுபோல் வளர்கிறது. ஆலோபோரா (Aulopora) என்பது ஆர்டோவிசியன் முதல் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்தது.

குடும்பம் (6) லைக்கெனுரிடே : இவை சிறிய கனமான, தாழ்நிலைப் பவளங்கள் என்ப்படும். இவற்றில் பட்டகை வடிவ மான கொரால்லைட்டுகள் உள்ளன. கொரால்லைட்டுகளில் கிடை நிலைத்தட்டுகள் உண்டு. ஆனல், இடைச்சுவர்களோ, மியூரல் துளைகளோ இல்லை. லைக்கெனுரியா (Lichenaria) என்பது மிகத் தாழ்நிலையிலுள்ள கல்பவளமாகக் கருதப்படுகிறது. இது ஆர்டோவிசியன் காலத்தில் மட்டும் வாழ்ந்தது.

துணைவகுப்பு (5) : சைஸோகொரால்லியா : சைஸோ கொரால்லியாக்கள் (Schizocorallia) என்பவை முற்றிலும் அழி வுற்ற பவளங்கள். இவை ஆதிகால விலங்கு யுகத்திலும், நடுக் கால விலங்கு யுகத்தின் துவக்கத்திலும் வாழ்ந்தவை. இவற்றின் கொரால்லாக்கள் காலனிகளாக வாழ்ந்த எளிய, கிளைகளுடைய, கனமான, இடைச்சுவரற்ற உருக்கள் இவை பிளவுபடுதல் (fission) முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்திருக்கலாம் என்று நம்பப்படு கின்றது. கொரால்லைட்டுகள் நீளமாக, மெல்லியவையாக, துளை யற்ற சுவருடையவையாக, எண்ணிலடங்காத முழு கிடை நிலைத் தட்டுகளைக் கொண்டுள்ளன. சில இனங்களைச் சேர்ந்த பவளங்

களில் உடலைச் சுற்றிலும் செங்குத்தான தகடு போன்ற மெல்லிய தட்டுகள் உட்புறம் நோக்கி நீண்டுள்ளன. சைஸோகொரால்லியாக்கள் மற்ற எல்லா ஆந்தோசூவாக்களினின்றும் வேறுபட்ட ஒரு வகை பாலிலி இனப்பெருக்க முறையைக் கொண்டவை. இவ்வகை பெரும்பாலும் எளிய பிளவு (simple fission) ஆகும். இவை ஆர்டோவிசியன் காலம் முதல் ஜுராசிக் காலம் வரை வாழ்ந்தவை.

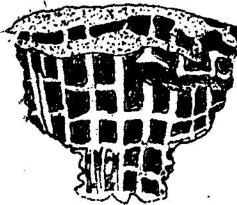
வகைபாடு : சைஸோகொரால்லியாக்களை நான்கு வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன :

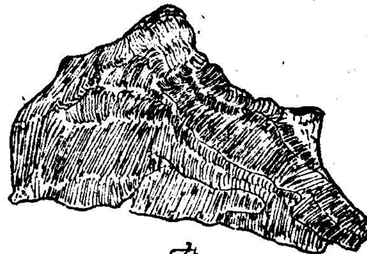
வரிசை (1) டெட்ராடிடா (Tetradida)

வரிசை (2) ஹீலியோலிடிடா (Heliolitida)

வரிசை (3) கீடெடிடா (Chaetetida)

வரிசை (4) மல்டிசொலினிடா (Multisolenida)







படம் 57.

சைஸோ கொரால்லியா

(அ) லையல்லியா அமெரிக்கானா சைலூரியன் (ஆ) கீடிடெஸ் மில்லிபொரேசியஸ் — ஒரு பொதுப்படையான கொரால்லம் (இ) மல்டிசொலினியா டார்டுவோசாவின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.

வரிசை (1) டெட்ராடிடா: இவற்றில் பட்டகை போன்ற கொரால்லைட்டுகள் மெல்லிய கொத்துகளாக அமைந்துள்ளன. இவற்றில் நான்கு நீளமான இடைச்சுவர்கள் உண்டு. இவை வளர்ச்சியில் நான்கு சமபகுதிகளாகப் பிளவுறுகின்றன (Quadripartite fission). டெட்ராடியம் (Tetradium) என்னும் பேரினம் ஆர்டோவிசியன் காலத்தைச் சேர்ந்ததாகும்.

வரிசை (2) ஹீலியோலிடிடா: இவ் வரிசையில் சில சிக்கலான பவளங்கள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் கொரால்லைட்டுகள் பன்னிரண்டு சம இடைச்சுவர்களையும், பல சிறிய இடைச்சுவரற்ற குழாய்களையும் கொண்டவை. லையல்லியா (Lyellia) போன்றவற்றில் இடைச்சுவர்கட்குப் பதில் பைபோன்ற அமைப்புகள் உள்ளன. இவ்வமைப்புகள் பிளவுபட்டு இரண்டாகவோ அல்லது நான்காகவோ ஆகின்றன. கொரால்லைட்டுகளின் சுவர்கள் துளைகளற்றவை அச் சுவர்கள் தமக்குள் ஒருங்கிணைந்து இருப்பதுண்டு.

ஹீலியோலிடிடாக்கள் ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் வரை வாழ்ந்தவை. இவற்றைக் குழியுடலிகளில் அடங்கும் பல வகுப்புகளில் எதில் சேர்க்கலாம் என்பது குறித்துப் பல ஐயப்பாடுகள் நீண்ட காலமாகவே இருந்து வருகின்றன. ஷ்ராக், ட்வென்ஹோஃபல் ஆகியோர் இவற்றை ஒரு தனிக் கூட்டமாகக் கருதுதல் நலம் என்கிறார்கள். ஹீலியோலைட்டிஸ், லையெல்லியா ஆகியவை முக்கிய எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்,

வரிசை (3) கீடெடிடா: இவ் வரிசையைச் சேர்ந்த கொரால்லாக்களில் எளிய அமைப்புடைய, மெல்லிய பட்டகை போன்ற கொரால்லைட்டுகள் உள்ளன. அச் சுவர்களில் துளைகள் இல்லை. கொரால்லைட்டுகள் பெரும்பாலும் இரு சமப்பிளவின் மூலம் எண்ணிக்கையில் மிகுதியாகின்றன. நான்கு சமப்பிளவும் (quadripartite fission) அபூர்வமாக நிகழுகிறது. இவற்றில் உண்மையான இடைச்சுவர்கள் இல்லை. ஆனால், பிளவுபடுதலின்போது பயன்படும் செங்குத்தான தட்டுகள் மட்டும் உள்ளன. நன்கு வளர்ந்த, எண்ணிலடங்காத முழு கிடைநிலைத் தட்டுகள் (Tabulae) உள்ளன. இவை ஆர்டோவிசியன் காலம் முதல் ஜுராசிக் வரை வாழ்ந்தன. பென்சில்வேனியன் காலத்தில் இவை உச்சநிலையில் இருந்தன.

கீடிடெஸ் (Chaetetes) என்னும் புதைபடிவம் குழப்பமூட்டும் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளது. இது ஓர் ஆந்தோசூவன்தானா என்ப

தனைப்பற்றி ஐயம் மிகுதியாக உள்ளது. இதில் உள்ள கொரால் லைட்டுகளின் எண்ணிக்கை மிகுதியாகும் முறையாகிய பிளவு படுதல், டெட்ராடிடா, ஹிலியோலிடிடா ஆசிய வரிசையைச் சேர்ந்த விலங்குகளைப் போன்றது. எனவே, இவை சைஸோ கொரால்லியாக்களில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. ஓகலஹோமாவில் உள்ள பென்சில்வேனியன் பாறைகளில் கீடிடெஸின் கொரால் லாக்கள் சேர்ந்த சிறிய படிப்பாறைகள் புதைபடிவங்களாகக் காணப்படுகின்றன.

வரிசை (4) மல்டிசோலினிடா: மல்டிசொலினியா (Multisolenia) என்னும் பேரினத்தைச் சேர்ந்த விலங்கைக் குறிப்பிடு வதற்காக அண்மையில் இந்த வரிசை புதிதாக ஏற்படுத்தப்பட்டது. மல்டிசொலினியா என்னும் புதை படிவம் கனடாவில் உள்ள சைலூரியன் பாறைகளில் உள்ளது, மல்டிசொலினியாவில் உள்ள கொரால்லம், மெல்லிய சுவருடை பட்டகை போன்ற கொரால் லைட்டுகள், முழு கிடைநிலைத் தட்டுகள், எளிய பிளவின்போது பயன்படும் போலி இடைச்சுவர்த் தட்டுகள் (Pseudoseptal plates) ஆகியவை கீடெடிடாக்களைப் போன்று உள்ளன. ஆனால், இதில் உள்ள கொரால்லைட்டுகள் இடைக்குழல்களாக (Solenial tubes) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்தப் பண்பு அல்சியோனேரியா போன்றது. இதன் பிளவுபடுதல் முறை சைஸோகொரால்லியா போன்றுள்ளதனால், இது சைஸோகொரால்லியாவுடன் சேர்க்கப் பட்டுள்ளது.

குழியுடலிகளின் புதை படிவங்களாக உள்ள படிப்பாறைகள்: சில குழியுடலிகள் சிறந்த முறையில் பவளங்கள் என்னும் சட் டகங்களை உண்டாக்கி வந்தால், அவற்றின் சட்டகங்கள் சேர்ந்து கடலடியில் படிப்பாறைகளாக மாறின. தற்காலத்திலும் ஆந்தோ சூவாவைச் சேர்ந்த குழியுடலிகள் அவ்வாறு உண்டாக்குகின்றன. கடினமான இந்தப் படிப்பாறைகள் பல மில்லியன் ஆண்டுகளாகப் பாதுகாக்கப்பட்டுப் புதைபடிவங்களாகக் காணக்கிடைக்கின்றன. இவற்றுள் மிகத் தொன்மையானது ஆர்டோவிசியன் காலத்தைச் சேர்ந்த வெர்மாண்ட் சுண்ணப் பாறையில் உள்ளது. இதில் ஃபேவோசிடாய்டு குடும்பத்தைச் சேர்ந்த லமோட்டியா (Lamottia) என்னும் பவளமும், ஹைட்ரோகொரால்லின வகையைச் சேர்ந்த ஸ்ட்ரொமடோசீரியமும் (Stromatocerium), பெல்மடோசூவா (Pelmatozoa)-க்கள் என்னும் முட்தோலிகளும், ப்ரையோசூவாக் களும் (Bryozoa) சேர்ந்து அரைமைல் நீளமுடைய படிப்பாறையை உண்டாக்கியுள்ளன. காலம்னேரியா (Columnaria), பாலியோ ஃபேவோசிடிஸ் (Paleofavosites), ஹாலிஸைடிஸ் ஆகியவையும்,

ஸ்ட்ரோமடோ போராய்டுகளும் சேர்ந்து, ஐரோப்பாவின் பால்டிக் கடலிலும் (Baltic seas), வட அமெரிக்காவின் செயின்ட்லாரன்ஸ் வளைகுடாவிலும் (Gulf of Lawrence), ஆர்டோவிசியன் காலத்திலேயே படிப்பாறைகளை உண்டாக்கியிருக்கலாம் எனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

பின்பு சைலூரியன் காலத்தில் படிப்பாறை உண்டாக்கும் விலங்குகள் உலகின் பல பகுதிகளிலும் பரவியிருக்கலாம் எனப் படுகிறது. இவற்றில் புகழ்மிக்கது மிச்சிகன் பகுதியில் உள்ளது. இது ஒண்டாரியோவின் மேற்குப் பகுதியிலிருந்து மிச்சிகனின் வடக்குப் பகுதி வரையிலும், அங்கிருந்து தெற்காகத் தொடர்ந்து இல்லினாய்ஸ், சிகாகோ வழியாக விஸ்கர்ன்ஸின் மாநிலத்தின் கிழக்குப் பகுதி வரையிலும், பிறகு அங்கிருந்து கிழக்கில் தொடர்ந்து இண்டியானாவின் வடக்குப் பகுதி, ஓஹையோ ஆகிய மாநிலங்கள் வரை உள்ளது. இன்டியானாவின் சில பகுதிகளில் இந்தப் பாறை 50 மைல் அகலம் உடையது. இதனை உண்டாக்கிய விலங்குகள் டாபுலேட்டாக்கள், டெட்ராகொரால்லியாக்கள், ஸ்ட்ரோமடோ போரிடுகள், முள்தோலிகள், புழுக்கள், ப்ராக்கியோபோடாக்கள், மெல்லுடலிகள், ட்ரைலோபைட் என்னும் கணுக்காலிகள் ஆகியவையாகும். இங்கிலாந்திலுள்ள பந்துக்கற்கள் (Ball stones) என்னும் பாறைகளும், ஆன்டிகோஸ்டி தீவில் உள்ள பவளப் பாறைகளும், காட்லண்ட் தீவிலும், எஸ்டோனியாவிலும் உள்ள பவளப் படிப்பாறைகளும் சைலூரியன் காலத்தவை.

டிவோனியன் காலத்திலும் படிப்பாறை உண்டாக்கும் செயல் தொடர்ந்து நடந்திருக்கலாம் என்பதற்கு அறிகுறியாகச் சில புதைபடிவங்கள் கிடைக்கப்பெற்றுள்ளன. டிவோனியன் காலத்தில் பலவகைப் பவளங்களும், ஸ்ட்ரோமடோ போராய்டுகளும் சிறப்புற்று வாழ்ந்ததால் அவை பாறைகளை உண்டாக்கி இருக்கலாம். லூயிஸ் வில்லியில் உள்ள படிப்பாறை சிறந்த புதைபடிவங்களைப் பெற்றுள்ள பாறையாகும். ஐரோப்பாவில் எய்ஃபல் (Eifel) பகுதியில் உள்ள பவளப் பாறைகள், டிவோனியன் காலத்தவை. பெல்ஜியத்தில் டிவோனியன், கார்போனிஃபெரஸ் ஆகிய காலங்களின் படிப்பாறைகள் காணப்படுகின்றன. ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் முடிவுக் காலத்தைச் சேர்ந்த பவளப்படிப் பாறைகள் எதுவும் சிறப்பாகக் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் இல்லை. மெக்சிகோக் கடலில் மிசிசிபியன் காலத்தைச் சேர்ந்த சில படிப்பாறைகள் கிடைத்துள்ளன. ஓகலஹோமாவைச் சேர்ந்த கடலில் பென்சில் வேனியன் காலத்தைச் சேர்ந்த கீடிடெஸினால் (Chaetetes) உண்டாக்கப்பட்ட சிறு படிப்பாறைகள் உள்ளன. பெர்மியன்

கால முடிவில், அந்த ஆதிகால விலங்கு யுகத்தில் சிறப்பாக வாழ்ந்த டெட்ராகொராலியாக்களும், டாபுலேட்டாக்களும் அழிந்தன. சைஸோகொராலியாவைச் சேர்ந்த கீடெடிடாக்கள் மாத்திரம் நடுக்கால விலங்கு யுகத்தில் சிறிது காலத்துக்குத் தொடர்ந்து பின்பு அழிவுற்றன.

புதை படிவங்களாக உள்ள பவளப் பாறைகள் ட்ரையாசிக் காலத்தின் துவக்கம் வரை உள்ள படிவுகளில் கிடைத்துள்ளன. அதற்குப் பிற்பட்ட காலங்களைச் சேர்ந்த புதைபடிவ பவளப் பாறைகள் எதுவும் கிடைக்கவில்லை. ட்ரையாசிக்கின் நடுப் பகுதியைச் சேர்ந்த பாறைகளில் தற்காலக் கல் பவளங்கள்தான் புதைபடிவங்களாகக் கிடைத்துள்ளன. அந்தப் 'படிப்பாறைகள் கலிபோர்னியா, பிரிட்டிஷ் கொலம்பியா ஆகிய பகுதிகளிலிருந்து கிடைத்துள்ளன. எனவே ட்ரையாசிக்கின் நடுப்பகுதியிலிருந்து அண்மைப் பருவம் வரை உள்ள காலங்களில் படிப்பாறை உண்டாக்கப்படுதல் தொடர்ந்து நடந்து வருகிறது. தற்காலத்தில் பவளப் படிப்பாறைகள் வெப்ப மண்டலக் கடல்களில் 28 டிகிரி வடக்கிற்கும், தெற்கு பரப்பெல்லைக்கும் இடையே பரவியுள்ளன. இக் கடல்களில் உள்ள வெப்ப அளவுதான் படிப்பாறை உண்டாக்கத் தகுந்த வெப்பமாகையால், பவளப்படிப்பாறைகள் இந்தப் பகுதிகளில் உள்ளன. இவற்றில் மிகப் பெரியது மகாதடைப் படிப்பாறை (Great Barrier reef) என்னும் ஆஸ்திரேலியக் கடலில் உள்ள பவளப் பாறைகளும், பிகினி அடோல் போன்ற பாறைகளும் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் பெரியவை. இல்லினாய்ஸில் உள்ள சைலூரியன் பவளப்பாறைகளிலும், ஆல்பெர்டாவில் உள்ள டிவோனியன் பாறைகளிலும் எண்ணெய்க் கிணறுகள் இருப்பதாகக் கண்டறிந்துள்ளனர். அண்மையில் பிகினி அடோல் பாறையில் துளை செய்து ஆராய்ந்ததில், அதில் ஆலிகோசீன் காலத்தைச் சேர்ந்த புதைபடிவங்களைக் கண்டறிந்தனர். இன்னும் இது போன்ற பல்வேறுபட்ட ஆராய்ச்சிகள் தொடர்ந்து நடைபெற்று வருகின்றன. இவற்ருல் எதிர்காலத்தில், பவளப் பாறைகளைப் பற்றிய எல்லா உண்மைகளும், அவற்றை மனிதன் தனக்கு எவ்விதம் பயனுடையவையாக்கலாம் என்பதைப்பற்றிய அறிவும் கிடைக்கும் என்பது திண்ணம்.

புதைபடிவங்கள் மூலம் குழியுடலிகளின் படிமலர்ச்சி அறியப்படுதல்: கேம்பிரியன் காலத்தின் முன் பகுதியிலிருந்து அண்மைப் பருவம் வரை உள்ள எல்லாக் காலங்களின் பாறைகளிலும் குழியுடலிகளின் புதைபடிவங்கள் கிடைத்துள்ளன. குறிப்பாகச் சில காலங்களில் பவளங்கள்தான் மிக நிறைந்த அளவில் கடலில்

வாழ்ந்ததால், அக் கடல்களில் பவளங்களின் புதைபடிவங்கள் மிகுதியாக உள்ளன. அதுபோன்ற கடல்களை பவளக்கடல்கள் (Coral seas) என்கிறோம். அண்மையில் சில பவளப்பாறைகளைப் பற்றி ஆராய்ந்தவர்கள், இவற்றினுள் பெட்ரோலியம் குளங்கள் போல் தேங்கியிருப்பதாகக் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

கேம்பிரியன் காலத்துக்கு முன் குழியுடலிகள் கடலில் தோன்றியிருக்கவேண்டும் என்பது தெளிவான கருத்தாகும். ஹைமன் (Hyman) என்பவர் அண்மையில் கூறிய குழியுடலிகளின் பரிணாமம் பற்றிய உண்மைகள் குறிப்பித்தக்கவை. முன் கேம்பிரியன், நடு கேம்பிரியன் ஆகிய காலங்களின் பாறைகளிலிருந்து, ஹைட்ரோசூவா, ஸ்கைபோசூவா, ஆந்தோசூவா ஆகிய மூன்று வகுப்புகளில் ஒவ்வொன்றிலும் சேர்ந்த ஓர் இனம் கிடைத்துள்ளது. ஹைட்ரோசூவாக்களைச் சேர்ந்த மிகப் பண்டைய காலத்துப் புதைபடிவம் ஆர்க்கியோ கிரிப்டோலேரியா (Archaeo Cryptolaria). இது ஹாட்ராய்டா என்னும் வரிசையைச் சேர்ந்தது. நடு கேம்பிரியன் காலத்தில் ஹைட்ரோசூவாவில் அடங்கும் மற்ற வரிசைகளைச் சேர்ந்த விலங்குகள் உண்டாயின. அவற்றுள் சில நன்னீரில் இடம் பெயர்ந்து அவ் வாழ்க்கைக்கேற்ப அமைந்துவிட்டன. முதல் ஹைட்ரோசூவா, ட்ராக்கிலைனைப் போன்ற தாழ்நிலையமைப்புடைய ஒருவகை மெடுசாவில் இருந்து தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகிறது. சைபனோபோரா என்பது முன்னோடியாகிய மெடுசாவில் இருந்து ஒரு பக்கக்கிளையாக நடு கேம்பிரியன் காலத்தில் பிரிந்து, பல்லுரு அமைப்புக்கும் காலனி வாழ்க்கைக்கும் ஏற்றபடி மாறுபட்டுள்ளது. மற்றொரு கிளை ஸ்ட்ரொமடோபோராய்டியா என்னும் கூட்டமாகப் பிரிந்து பின்னர் அழிந்தது.

முன்னோடியாகிய மெடுசாவில் டீனோபோராவும் மற்றொரு பக்கக் கிளையாகப் பிரிந்து இருக்கலாம் எனப்படுகிறது. ட்ராகிலைன் தண்டு விலங்கிலிருந்து (Trachyline stem form) சைபோசூவாவைச் சேர்ந்த முதல் விலங்கு அல்லது சைபோசூவான் தண்டு விலங்கு (Schyphozoan stem form) தோன்றியது. முன் கேம்பிரிய, நடு கேம்பிரியன் காலங்களில்தான் இவையும் தோன்றியிருக்க வேண்டும் என்பது ப்ரூக்சீல்லா (Brooksella) போன்ற புதைபடிவங்களின் மூலம் தெளிவாகிறது. ஆனால், இந்த விலங்கு குறித்து இன்னும் பல ஐயப்பாடுகள் உள்ளன. ஜெல்லி மீன்கள் அனைத்தும் மிருதுவான உடலுடையவை. கடினப் பகுதிகள் இன்மையால் இவற்றின் புதை உயிரிகள் பெரும்பாலும் உண்டாகவில்லை. எனவே, தற்காலத்தில் கிடைத்துள்ள ஒரு சில எடுத்துக்

காட்டுகளைக் கொண்டே இவற்றின் பரிணாமம் ஊகிக்கப்படுகிறது. சைபோசூவன் தண்டு விலங்கிலிருந்து கோனுலாரிடுகள் (Conularids) என்னும் ஒரு விலங்குக் கூட்டம் பக்கக் கிளையாகப் பிரிந்தது. இது வெகு விரைவில் ஆதிகால விலங்கு யுகத்திலேயே அழிவுற்றது.

ட்ராகிலேன் தண்டு விலங்கினின்றும், ஆந்தோசூவன் தண்டு விலங்கு (Anthozoan stem form) தோன்றிற்று. முதல் ஆந்தோசூவன் நடு கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த புதை உயிரியாகக் கிடைத்துள்ள மெக்கன்ஸியாவாக (Mackenzia) இருக்கலாம் என்று நம்பப்படுகிறது. மெக்கன்ஸியா என்பது தற்போது வாழக் கூடிய எட்வர்ட்சியா (Edwardsia) போன்ற விலங்கு. பின்னர் முன் ஆர்டோவிசியன் காலத்தில் முதன் முதலாகக் கற்பவளங்கள் (Stony corals) தோன்றியிருக்கலாம் என்பது அந்தப் புதை படிவம் மூலம் அறியப்படுகிறது. ஆதிகால விலங்கு யுகத்தில் இருந்த கற்பவளங்கள் டெட்ராகொரால்லியா, சைஸோகொரால்லியா, டேபுலேட்டா ஆகியவற்றைச் சேர்ந்தவை. அவற்றின் புதை உயிரிகள் நல்ல நிலையில் கிடைத்துள்ளன. நடு ட்ராயாசிக் காலத்திலிருந்து அண்மைப் பருவம் வரை ஸ்க்ளிராக்டினியாக்கள் நன்கு உயர்வுற்றுள்ளன. அவைதாம் தற்காலத்தின் பவளக்கடல்களில் பெரும்பாலும் உள்ளன.

கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்தில் தோன்றிய முதல் நிலை அல்லது தாழ்நிலை மெடுசாவிலிருந்து சில லார்வாக்கள் உண்டாகி அவை நீரின் அடியில் சென்று தங்கி ஒட்டிக் கொண்டு இருக்கலாம் என்றும், பின்னர் அவற்றின் ஒட்டாத முனையில் உணர் நீட்சிகள் தோன்றியதால் அவை பாலிப்புகளாக மாறியிருக்கலாம் என்றும் கருதப்படுகிறது. முதலில் தோன்றிய பாலிப்புகள் ஹைட்ரோசூவாக்களைப் போன்ற எளிய அமைப்புடையவை. அவற்றில் வாயும், உருளை வடிவ உடலும் இருந்தன. இந்த எளிய பாலிப்பில் படி மலர்ச்சியின் போது, வாய் நீளமாகி மாறுபாடடைந்து சைபனோகிளிபு தோன்றி இருக்கலாம் என்றும், உடலில் உட்புறத் தடுப்புச் சுவர்கள் வளர்ந்து அதனால் ஆறு ஆர சீரமைப்பு ஏற்பட்டிருக்கலாம் என்றும், அதன் காரணமாகவே ஆந்தோசூவாக்கள் தோன்றின என்றும் கூறுகின்றனர். இவற்றுள் பல சொர சொரப்பான, சுண்ணப் பொருளாலான பவளங்கள் என்னும் சட்டகங்களை உண்டாக்கும் ஆற்றலைப் பெற்றன. முதல்நிலை மெடுசாவில் இருந்து, தாழ்நிலை ஆந்தோசூவன் தோன்றியது. முதலில் உண்டான இந்த விலங்கு ஆந்தோசூவன் தண்டு விலங்கு (Anthozoan stem form) எனப்படும். பின்னர் இதிலிருந்து ஆந்தோசூவாவின்

பல வகுப்புகளைச் சேர்ந்த விலங்குகள் உண்டாயின. அதே ஆந்தோசூவன் தண்டு உயிரியிலிருந்து, முற்றிலும் அழிவுற்ற டேபுலேடாக்கள் சைஸோ கொரால்லியாக்கள், டெட்ராகொரால்லியாக்கள் ஆகியவை தோன்றின. டேபுலேட்டாக்களும், சைஸோ கொரால்லியாக்களும் இந்தத் தண்டு உயிரியிலிருந்து நேரடியாகத்

ஆதிகாலவிலங்குகளின் யுகம்
நடுக்கால விலங்குகளின் யுகம்
ஸ்ட்ரோமடோபோராய்டியா
ஹைட்ரோசூவா
கோலுலாரிடா
சைஃபோசூவா
அல்சியோனேரியா
டாபுலேடா
டெட்ராகொரால்லியா
சைஸோகொரால்லியா

படம் 58.
குழியுடலிகளின் புவி அமைப்பியல் கால அட்டவணை.

தோன்றியிருக்கலாம். டெட்ராகொரால்லியாக்கள் மட்டும் வேறு வழியிலும் தோன்றின. அதாவது ஆந்தோசூவன் தண்டு உயிரியிலிருந்து, அல்சியோனேரியா, செரியாந்தேரியா ஆகிய விலங்குகளின் பரிணாமம் ஒரே பரிணாமக் கோடாகத் தோன்றி, அதிலிருந்து டெட்ராகொரால்லியாக்கள் தோன்றியிருக்கலாம் என நம்பப்படுகிறது. இவற்றின் பண்புகள் கிட்டத்தட்ட சமமாக இருப்பதால், இவற்றின் பரிணாமமும் ஒரே வழியில் துவங்கியிருக்கலாம் எனக்கருத இடமுண்டு. மற்றொரு முக்கிய பரிணாமக்கோடு தற்கால அனிமோன்கள், கல் பவளங்கள் ஆகியவை தோன்றியமையாகும். இந்த பரிணாமக் கோடு, ஆன்டிபதேரியன் பரிணாமக் கோட்டிலிருந்து பிரிந்து இருக்கலாம். இதனையே நடு கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த மெக்கன்ஸியா மூலம் அறிகிறோம். ஆனால், இவ்விலங்குகளில் நடு ட்ரையாசிக் வரைச் சட்டகம் வளராமல் இருந்தது என்றும், பின்னர்தான் வளர்ந்தது என்றும் கருதப் படுகிறது.

டேபுலேட்டாக்களின் முன்னோடிகளைப் பற்றி எதுவும் நிலையான கருத்து இல்லை. இவற்றின் சந்ததிகளும் எவையும் இருந்ததற்கான அடையாளங்கள் காணப்படவில்லை. ஓகுலிட்ச் என்பவர் முன் ஆர்டோவிசியன் காலத்தைச் சேர்ந்த லைக்கனேரியா (Lichenaria) என்னும் விலங்குதான் முதல் கற்பவளமாக இருக்கலாம் என்கின்றார். சைஸோகொரால்லியாக்களும், அவற்றுக்குள் உள்ள வேறுபாடுகளின் காரணமாக ஓர் இயற்கைக் கூட்டமாகக் கருதப்படவில்லை. எனவே, அவற்றைப் பவளங்களின் பரிணாமத்தில் எந்த நிலையில் அமைக்கலாம் என்பதுபற்றி நிலையான முடிவு எடுக்கப்படவில்லை. ஹைமன் (1944) என்பவர் ஸ்க்ளிராக்டினியாக்கள் ஆக்டினியேரியாக்களில் இருந்து உண்டாகியிருக்கலாம் என்கிறார். பின்னர் டெட்ராகொரால்லியாக்களிலும், ஸ்க்ளிராக்டினியாக்களிலும் சட்டகம் தனித்தனியாக வளர்ந்திருக்கலாம் என்றும் கூறுகிறார். டெட்ராகொரால்லியாக்கள் அல்சியோனேரியா, செரியாந்தேரியா, ஆன்டிபதேரியாக்களின் பரிணாமக் கோட்டிலிருந்து தோன்றின எனக் கூற அவற்றின் பல பண்புகள் சான்றுகளாக உள்ளன.

6. தொகுதி டீனேபோரா

தொகுதி டீனேபோராவில் அடங்கும் உயிரிகள் அனைத்துமே கடலில் வாழ்வன. இவற்றுக்குச் சீப்பு ஜெல்லிகள் (Comb Jellies) என்றும், கடல் வாதுமைகள் (See Walnuts) என்றும் பெயர்கள் உண்டு. இவை தனித்து நீந்தி வாழும் கடல் விலங்குகள். இவை ஒளி ஊடுருவும் உடலுடையவை. இவற்றின் உடலின் மேல் எட்டு நீள் வரிசைகளாக (meridional rows) உள்ள சீப்புத் தட்டுகள் (Comb Plates) அல்லது குற்றிழைத் தட்டுகள் (Ciliated plates) உள்ளன. இந்தத் தட்டுகளின் காரணமாகவே டீனேபோரா என்னும் பெயர் வந்தது. 1889ஆம் ஆண்டுக்கு முன்பு இவ்விலங்குகள் குழியுடலிகளாகவே கருதப்பட்டு வந்தன. ஆனால், இவற்றின் தனிச் சிறப்புள்ள சில பண்புகளைக் கண்டறிந்த பின்னர் இவற்றை ஒரு தனித்தொகுதியாகவே கருதுகின்றனர்.

டீனேபோராவின் குழியுடலிகளைப் போன்ற பண்புகள் பின்வருவனவாகும்.

(1) இரு ஆரச் சீரமைப்பு (Biradial symmetry).

(2) உடலுறுப்புகள் வாய்ப்புற—வாய் எதிர்ப்புற வாக்கில் அமைந்துள்ளன.

(3) வயிற்றறையில் பல கிளைகள் உள்ளன.

(4) மீசோகிளியா கொழகொழப்பானது.

(5) சீரண உறுப்புகளைத் தவிர வேறு எதுவும் உட்புறம் இடம் பெறவில்லை.

(6) குழியுடலிகளைப் போலவே இவற்றிலும் வேறு உறுப்புகள் எவையும் இல்லை.

டீனேபோராக்கள் குழியுடலிகளைவிடக் கீழ்க்கண்ட பண்பு களைப் பெற்றிருப்பதால் வேறுபடுகின்றன :

(1) எட்டு நீள் வரிசைகளாக அமைந்த சீப்புத் தட்டுகள்.

(2) நடுப்படையில் தோன்றும் தசைகள்.

(3) மிகச் சிக்கலான சீரண மண்டலம்.

(4) வாய் எதிர்ப்பக்க உணர்வுறுப்பு (Aboral sense organ)

(5) கொட்டும் செல்கள் (Nematocysts) இல்லை.

இப் பண்புகள் டீனேபோராக்கள், குழியுடலிகளை விட உயர்ந்த அமைப்புடையவை எனக் காட்டுகின்றன. இவை பரிணாமத்தில், ட்ராக்கிலைன் தண்டு உயிரியிலிருந்து தொடக்க காலத்திலேயே ஒரு பக்கக் கிளையாகத் தோன்றி உயர்வுற்று இருக்கலாம். இவை அதற்கு மேல் பரிணாமத்தில் உயராதவை (Aberrant forms) எனப்படுகின்றன. இவற்றில் எதுவும் சட்டகம் போன்ற கடினமான உடற் பகுதிகள் இல்லாமையால், இவற்றின் புதை படிவங்கள் கிடைக்கப்பெறவில்லை. இவற்றில் உள்ள கடினப் பொருள் லித்தோசிஸ்ட் (Lithocyst) என்னும் சுண்ணப் பாஸ்பேட்டினாலான சிறு உருண்டைகள் ஆகும். இவை இவற்றின் வாய் எதிர்ப்பக்க உணர்வுறுப்பில் உள்ளன. இவை சமநிலைப்படுத்த உதவுகின்றன. இவ்வுறுப்புகள் பாதுகாக்கப்பட்டு புதை படிவங்களாகவில்லை.

இவை கடலில் பெரும்பாலும் நீர் மேற்புற உயிரிகளாகவோ (Pelagic) அல்லது ஆழத்தில் ஏறத்தாழ 9000 அடிவரை காணப்படுகின்றன. டீனேபோர்கள், சைபோசூவாவைச் சேர்ந்த ஜெல்லி மீன்களைவிட இலேசான உடலுடையவை. இதுவரை இவற்றின் புதைபடிவங்கள் எதுவும் கிடைக்கப்பெறாமையால், இவை தமது மெல்லிய உடலின் காரணமாகவும், கடின சட்டகம் இன்மையாலும் இவை புதைபடிவங்களாகியிருக்க இயலா எனக் கருதலாம்.

7 தட்டைப்புழுக்கள்

(Platyhelminthes)

தட்டைப்புழுக்கள் என்பனவ இருபக்க சீரமைப்புடைய தட்டையான உடலுடைய புழுக்கள் ஆகும். இவை கண்டப் பகுப்பற்ற, மிருதுவான உடலுடையவை. இவற்றில் முன்முனை (Anterior end), பின்முனை (Posterior end) ஆகிய உட்பகுதிகள் தெளிவாகத் தெரிகின்றன. நரம்பு மண்டலம் நன்கு வளர்ந்து, பெரிய நரம்புச் செல் திரள்களையும் (Ganglia), நரம்பு வடங்களையும் பெற்றுள்ளன. இவை மூவடுக்குடையவை (Triploblastic). இவற்றில் புறப்படை, அகப்படை, நடுப்படை என்னும் மூன்று செல் அடுக்குகள் உள்ளன. தசைகள் நன்கு வளர்ந்துள்ளன. இனஉறுப்புகள் சில தனிச் சிறப்புகளைக் கொண்டவை. இவற்றில் உடற்குழி இல்லை. உணவுக்குழல் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து உடலில் உள்ள திசுக்களில் நேரடியாகப் புகுகின்றன. இரத்த ஓட்ட மண்டலம், சுவாச மண்டலம் ஆகியவை இல்லை. பெரும்பாலானவை இருபாலிகளாகவே (Hermaphrodite) உள்ளன. இவற்றின் வளர்ச்சியில் பலவித லார்வாக்கள் உண்டாகின்றன.

தட்டைப்புழுக்களை மூன்று வகுப்புகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை யாவன :

(1) வகுப்பு : டர்பெல்லேரியா (Class Turbelleria)

(2) வகுப்பு : ட்ரெமடோடா (Class Trematoda)

(3) வகுப்பு , செஸ்டோடா (Class Cestoda)

வகுப்பு (1) டர்பெல்லேரியா : இவை பெரும்பாலும் தனித்து வாழும் தட்டைப்புழுக்கள் ஆகும். இவை குளிர்ந்த தெளிவான நன்னீர்க் குட்டைகளில் மூழ்கியுள்ள சில திடப்பொருள்களின் அடியில் உள்ளன. ஒருசில டர்பெல்லேரியாக்கள் மட்டும்

கடலிலும், இன்னும் சில உள் ஒட்டுண்ணிகளாகவும் வாழ்கின்றன. இவற்றில் சட்டகம் இல்லை. ப்ளனேரியா (Planaria) போன்றவை இதற்குச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். இவற்றில் சட்டகம் இல்லாமையால் புதைபடிவங்கள் எதுவும் உண்டாகப் பெறவில்லை. இவை தோன்றிய விதத்தை அறிய இயலவில்லை.

வகுப்பு (2) ட்ரெமடோடா: இவை ஒட்டுண்ணித் தட்டைப் புழுக்கள் ஆகும். இவை பெரும்பாலும் முதுகெலும்புள்ளவற்றில் வாழ்கின்றன. இவற்றின் உடலில் ஒரு முன்புற ஒட்டுறிஞ்சியும் (Anterior sucker), ஒரு பின்புற ஒட்டுறிஞ்சியும் (Posterior sucker) உள்ளன. இவை விருந்தோம்பியின் உடலுறுப்பில் ஒட்டிக் கொள்ளப் பயன்படுகின்றன. இவற்றுள் மானோஜீனியா (Monogenea) என்னும் கூட்டத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகள் வெளி ஒட்டுண்ணிகளாகவும் (Ecto parasites), டைஜீனியா (Digenea) என்பவை, உள் ஒட்டுண்ணிகளாகவும் (Endoparasites) உள்ளன. இவை தமது வாழ்க்கைச் சரிதத்தை முடிக்க இரண்டு வகை விருந்தோம்பிகளில் வாழவேண்டி உள்ளது. இவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழல் சிக்கலானது. ஆட்டின் ஈரலில் இணைந்துள்ள பித்த நீர் நாளத்தில் உள்ள ஈரல்புழு (Liver fluke) அல்லது ஃபேசியோலா ஹெபாடிகா என்பது சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும். இவற்றின் பரிணாம வரலாறுபற்றி ஒன்றும் சரியாகக் கண்டுபிடிக்க முடியவில்லை. கரிமக் (Corboniferous) காலத்திலும், மூன்றும் நிலைக் காலத்திலும், (Tertiary period) வாழ்ந்த பூச்சிகளின் உடலினுள் சில ட்ரெமடோடுகள் இருந்தனவாகக் கூறுகின்றனர்.

வகுப்பு (3) சேஸ்டோடா: இவை மிக மிருதுவான உடலுடைய குடல் ஒட்டுண்ணிகளாகும். இவை உள் ஒட்டுண்ணிகள் ஆகும். இவை டர்பெல்லேரியா, நெமடோடா என்னும் உருளைப் புழுக்கள் ஆகியவற்றைப் போன்றுள்ளன. இவற்றின் புதைபடிவங்கள் எவையும் கிடைக்காமைால் அவை பரிணாமத்தின்போது அழிக்கப்பட்டிருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. இந்த வகுப்பில் 1500 உயிர் வாழும் இனப்பெருக்கம் செய்யும் விலங்குகள் அடங்குகின்றன. எதுவும் புதைபடிவமாக கிடைக்காததால் பரிணாமம்பற்றி குறிப்பிட்டுக்கூற இயலாதுபோயிற்று.

8. விலங்கினச் சிறுபான்மைத் தொகுதிகள்

(Minor Phyla)

முதுகெலும்பற்றவற்றில் அடங்கும் பல முக்கியத் தொகுதிகளிலும் அடங்காத, தனிச் சிறப்புள்ள விலங்குகளை விலங்கினச் சிறுபான்மைத் தொகுதிகள் என்னும் கூட்டத்தில் சேர்த்துள்ளனர். இவற்றுள் மூன்று வகைகள் உண்டு. அவையாவன :

(அ) உடற்குழியற்ற சிறுபான்மைத் தொகுதிகள். (Acoelomate minor phyla).

(ஆ) போலி உடற்குழியுடைய சிறுபான்மைத் தொகுதிகள் (Pseudocoelomate minor phyla).

(இ) உடற்குழியுடைய சிறுபான்மைத் தொகுதிகள் (Eucoelomate minor phyla)

(அ) உடற்குழியற்ற சிறுபான்மைத் தொகுதிகள்: இவற்றின் உடலினுள் உள்ள உறுப்புகளுக்கிடையே இடைவெளி இல்லாமையால் இவை உடற்குழியற்றவை எனப்படுகின்றன. இவற்றின் இன உறவுகள் பெரும்பாலும் தட்டைப் புழுக்களுடனே நெருக்கமானவை. நெமர்ட்டினியா (Nemertinea) அல்லது ரிங்கோசீலா (Rhyncocoela) என்னும் தொகுதி இந்த வகையைச் சேர்ந்ததாகும்.

தொகுதி நெமர்ட்டினியா அல்லது ரிங்கோசீலா : இந்தத் தொகுதியைச் சேர்ந்த புழுக்கள் தனித்து வாழக்கூடிய, குறுகலான, தட்டையான உடலுடைய நீளமான நாடா போன்ற புழுக்கள் ஆகும். இவற்றின் உடலில் கண்டப்பகுப்பு இல்லை. இவற்றின் உடல் மிகவும் நீண்டு, சுருங்கக்கூடியதாகும். இவை 6 மி. மீ. முதல் 25 மீட்டர் வரை நீளம் இருக்கும். தற்காலத்தில்

வாழும் இந்தத் தொகுதியைச் சேர்ந்த 500 இனங்களும் கடலில் வாழ்வனவாகும். இவை பாசிகளுக்கிடையிலும், கற்களின் அடியிலும், வளைகளிலும் வாழ்கின்றன. இவற்றின் நரம்பு மண்டலம் அரைமுதுகு நாணுடையவற்றைப் போன்றும் (Hemichordates), முதுகெலும்புள்ளவை போன்றும் உள்ளதால், இவற்றை ஒரு தனித் தொகுதியாகக் கருதுகின்றனர்.

நெமர்ட்டீனியாவின் தொல்லுயிரியல் வரலாறு பற்றிய சான்றுகள் எதுவும் கிடைக்கப் பெறவில்லை. இவற்றுள் பல வளை வாழ்வனவாக இருப்பதால், ஆதியில் பல வளைவாழ் நெமர்ட்டீனியாக்கள் அவ்வாறே வாழ்ந்திருக்கலாம் என ஊகித்துள்ளனர். அவ்வாறாயின், இதுவரை புதை படிவங்களாகக் கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ள புழு வளைகளும், புழுவின் இயக்கத்தின்போது பூமியில் ஏற்பட்ட பதிவுகளும், நெமர்ட்டீனியாக்களால் உண்டாக்கப்பட்டிருத்தல் வேண்டும் என நம்பலாம். வேறு எதுவும் புதைபடிவச் சான்றுகள் இதுவரை கிடைக்கவில்லை.

(ஆ) போலி உடற்குழியுடைய சிறுபான்மைத் தொகுதி : இவற்றில் உடலின் உள்ளுறுப்புகளுக்கிடையே உள்ள இடைவெளியில் பாரங்கைமா (Parenchyma) என்னும் தளர்ச்சியாக அமைந்த திசு மூடியுள்ளது. இத் திசுவை நீக்குவதன் மூலம் உடற்குழியை அத் திசுவின் அடியில் காணலாம். இவ்வாறு பாரங்கைமாவினால் தளர்ச்சியாக மூடப்பட்டுள்ள உடற்குழி போலி உடற்குழி எனப்படும். போலி உடற்குழியுடைய சிறுபான்மைத் தொகுதிகள் மூன்று முக்கிய உயர் தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவையாவன :

(1) அகாந்தோசெபாலா (Acantho Cephala)

(2) ஆஸ்கெல்மின்திஸ் (Aschelminthes)

(3) என்டோப்ரோக்ட்ரா (Endoproctra)

(1) அகாந்தோ செபாலா : இதில் அடங்கும் உயிரிகள் சிறியவையாக புழு போன்று உள்ளன. இவை 6 முதல் 650 மி. மீ. வரை நீளம் உடையவை. இவற்றின் முன்முனை உருளை வடிவமான துதிக்கை (Proboscis) என்னும் பகுதியைக் கொண்டது. இத் துதிக்கையில் வரிசையாக அமைந்த பின்னோக்கி வளைந்த முட்கள் உள்ளன. இவற்றை முள்தலைப் புழுக்கள் (spiny headed worms) என்றும் வழங்கலாம். அகாந்தோசெபாலா என்னும் பெயரே இந்தப் பொருளைக் குறிப்பதாகும்.

இத் தொகுதியைச் சேர்ந்த விலங்குகளில், முதிய உயிரிகள் முதுகெலும்புள்ளவற்றின் குடலில் ஒட்டுண்ணிகளாக உள்ளன. அவை தமது துதிக்கையில் உள்ள முட்களால், விருந்தோம்பியின் குடற்சுவரில் இணைந்துள்ளன. இவற்றின் லார்வாக்கள் கணுக்காலிகளின் உடலில் உள்ளன.

இந்த விலங்குகளைப்பற்றி தொல்லுயிரியல் வரலாறு எதுவும் அறியப்படவில்லை. இதுவரை இந்தத் தொகுதியிலடங்கும் புதை உயிரி எதுவும் கிடைக்கப்பெறவில்லை. இதற்குக் காரணம் இதில் எதுவும் கடினப்பகுதிகள் இல்லாமையேயாகும்.

(2) **ஆஸ்கெல்மிந்திஸ் :** ஆஸ்கெல்மிந்திஸ் என்னும் உயர் தொகுதியில் ஆறு சிறு தொகுதிகள் அடங்குகின்றன. அவை யாவன :

(i) ரோடிஃபெரா (Rotifera)

(ii) கேஸ்ட்ரோடிரைகா (Gastrotricha)

(iii) கைனோரிங்கா (Kinorhyncha)

(iv) ப்ரையாபுலிடா (Priapulida)

(v) நெமடோடா அல்லது உருளைப்புழுக்கள் (Nematoda)

(vi) நெமடோமார்பா (Nematomorpha) அல்லது கார்டியேசியா (Gordiacea)

தொகுதி (i) ரோடிஃபெரா : ரோடிஃபெராக்கள் என்னும் விலங்குகள் சக்கர நுண்ணுயிரிகள் (Wheel animalcules) எனப் படுகின்றன. இதற்குக் காரணம் இவற்றின் இயக்கத்தின்போது அசையும் குற்றிழைகள் இவற்றைப் பார்ப்பதற்குச் சிறிய வட்டமான சுழலும் சக்கரங்கள் போன்றுள்ளன. இவற்றின் குற்றிழைகள் கொத்துக்களாகவும், பட்டைகளைப் போன்றும் உள்ளன. அவை உடலின் முன்முனையில், நடுப்பகுதியைச் சுற்றியுள்ள வட்டம் போன்று அமைந்துள்ளன. இவை நுண்ணிய, 1 மி. மீட்டருக்கும் குறைந்த அளவு நீளமுடையவை. இவற்றுள் 1200 இனங்கள் உண்டு. இவை பார்ப்பதற்குச் சிறிய இறக்கைகளற்ற ஆகாயவிமானம் போன்றுள்ளன. இவற்றுள் பல நன்னீரில் வாழ்வனவாகும். இவற்றில் சில பாதுகாப்புக் குழல் (lorica) என்னும் குழல் போன்ற உடையில் வசிக்கின்றன. ரோடிபெராக்கள்தாம் பலவகை வேறுபட்ட இனங்களைக் கொண்டுள்ள கூட்டமாகும்.

இவற்றின் உணவுக் குழலில் மாஸ்டாக்ஸ் (Mastax) என்னும் வட்டமான தசை அகன்ற பகுதி உள்ளது. இதில் சிறு தாடைகள் (trophi) உள்ளன. இந்த மாஸ்டாக்ஸ் என்னும் பகுதி தொண்டைக்கும் இரைப்பைக்கும் இடையில் உள்ளது. இத் தாடைகள் கைடினுலானவை; பலவித தோற்றங்களையுடையவை. எனவே இவை புதைபடிவங்களாகியிருக்கலாம். ஆனால், இவற்றின் புதை படிவங்கள் எதுவும் இதுவரை கிடைக்கப் பெறவில்லை.

தொகுதி (ii) கேஸ்ட்ரோட்ரைக்கா: இத் தொகுதியில் ஏறத்தாழ 100 இனங்கள் அடங்குகின்றன. இவை யாவும் நுண்ணோக்கியில் மட்டும் கண்ணுக்குத் தெரிபவையாகும். இவை நன்னீரிலும், கடல் நீரிலும் உள்ள பாசிகள், அடித்தள வண்டல் ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றன. இவை நீளமான உடலுடையவை. உடலின் முன்முனையில் வாய் உள்ளது. பின்முனை வளைந்து உள்ளது. குடல் எளிய குழாய்போன்ற அமைப்புடையது. இவற்றின் வயிற்றுப் பக்கம் குற்றிழைகள் காணப்படுகின்றன. முதுகுப் பக்கம் பல முட்களைப் கொண்டதாகும். இவை தமது அளவிலும் இருப்பிடத்திலும், குற்றிழையுடைய ஒருசெல் உயிரிகளை ஒத்துள்ளன. இவற்றில் கடினமான உடற்பகுதிகள் எவையும் இல்லாமையால் புதை உயிரிகள் உண்டாகியிருக்க இயலாது என நம்பலாம். அதனால்தான் இத் தொகுதியைச் சேர்ந்தவற்றின் புதை உயிரிகள் எவையும் கிடைக்கப் பெறவில்லை.

தொகுதி (iii) கைனோரிங்கா: இவை கடலடிச் சேற்றிலும், மணலிலும் வாழக்கூடிய நுண்ணுயிரிகள். இவற்றில் 30 இனங்கள் உள்ளன. உடல் நீளமானதாக 13 அல்லது 14 வளையம்போன்ற கண்டங்களைக் கொண்டுள்ளது. முதல் இரண்டு வளையங்கள் தலையாக மாறியுள்ளன. தலையில் முட்களைக் கொண்ட வட்ட வளையம் (Circlet) ஒன்று உள்ளது. அதனைத் தவிர ஒரு நீட்டிச் சுருக்கத்தக்க துதிக்கையும் (Proboscis) உள்ளது. உடலைச் சுற்றியும் கைடினுலான முட்களைக் கொண்ட 11 வளையங்கள் உள்ளன. இந்த முட்களுள் பின்முனைக்கருகில் உள்ள முட்கள் மிகவும் நீளமானவை. இவற்றின் புதைபடிவங்கள் எவையும் இதுவரை கிடைக்கப் பெருமையால், இவற்றின் பரிணாமம் பற்றி எதுவும் அறிய இயலவில்லை.

தொகுதி (iv) ப்ரையாபுலிடா: இவை கண்டப்பகுப்பற்ற புழுப் போன்ற விலங்குகளாகும். இவை கடலடியில் உள்ள சேற்றில் வாழ்வன. இவற்றின் உணவுக்குழல் நேரானது. இதில் முன்

முனையில் வாயும், பின்முனையில் மலப்புழையும் உள்ளன. பின் முனையில் பல வரிசைகளாக அமைந்துள்ள வால் இணைப்புறுப்புகள் (Caudal appendages) உள்ளன. சிறுநீரக இனப்பெருக்க மண்டலம் எளிய அமைப்புடையது. கழிவு நீக்கத்துக்குப் பயன்படுவதற்குச் சுடர்ச்செல்கள் (flame cells) உள்ளன. உடலின் புறப்பரப்பில் உள்ள பல சிறிய மேடுகளில் சிறு முட்கள் உள்ளன. தொண்டைப் பகுதி நீட்டும் உறுப்பு (Introvert) என்னும் உறுப்பாக மாறியுள்ளது. இவ்வுறுப்பில் சிறு பற்கள் காணப்படுகின்றன.

இவற்றின் புதை படிவங்கள் எதுவும் இதுவரை கிடைக்கப் பெருததால், இவை தோன்றியவிதமும் பரிணமமும் அறியப்பட வில்லை.

தொகுதி (v) உருளைப்புழுக்கள் அல்லது நெமடோடா (Nematoda) : இவை போலி உடற் குழியுடைய சிறுபான்மைத் தொகுதி களிலேயே நிறைந்த அளவில் இனங்களையும், விலங்குகளின் எண்ணிக்கையையும் கொண்டவை. இவை கண்டப் பகுப்பற் றவை. உருளை போன்ற உடலுடையவை. உடலின் இரு முனை களும் கூர்மையானவை. இவற்றின் உடற்சுவர் கியூடிகிளினுல் மூடப்பட்டவை. இவற்றுள் பெரும்பாலானவை ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்கின்றன. இவற்றின் கியூடிகிள் விருந்தோம்பியின் உடலில் உண்டாகும் சுரப்பிகளினுல் பாதிக்கப்படாதவை. இவை சில சென்டி மீட்டர் வரை நீளம் உடையவை. இரண்டாயிரம் இனங் களுக்கு மேல் தனித்து வாழ்வனவாக நீரிலும், நிலத்திலும் வாழ்வன. இரண்டாயிரத்து ஐந்நூறு இனங்கள் பலவகை விலங்கு களிலும் தாவரங்களிலும் ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்கின்றன.

உருளைப் புழுக்களுக்குச் சட்டகம் எதுவும் இல்லை. சில வற்றில் பொதுவாக கியூட்டிகிளில் நுண்ணிய முள் ரோமங்கள், நுண்முட்கள், நுண் செல்கள் ஆகியவை உள்ளன. இவை மிகவும் கடினமானவையல்ல. இதுவரை இவற்றின் புதைபடிவங்கள் எதுவும் கிடைக்கப் பெறவில்லை. ஆகையால் உருளைப் புழுக்களின் பரிணமம் பற்றி ஒன்றும் அறியப்படவில்லை.

தொகுதி (vi) நெமடோமார்பா : நெமடோமார்பாக்கள் அல்லது கார்டியேசியாக்கள் என்பவை தனித்தோ அல்லது ஒட்டுண்ணிகளாகவோ வாழும் ஒரு சிறு கூட்டமாகும். இத் தொகுதியில் ஏறத்தாழ 12 இனங்கள் உள்ளன. இவை மிக நீளமான, கயிறு போன்ற குறுகிய உடலுடையவை. இவற்றின் நீளம் ஏறத்தாழ 35 அங்குலம் வரை இருக்கும். இவை மிக

மெல்லிய, நீள் புழுக்களாக இருப்பதால் இவற்றைக் குதிரை ரோமப் புழுக்கள் (Horse-hair worms) என்கின்றனர். இவற்றின் புதை படிவங்கள் எவையும் இதுவரை கிடைக்கப்பெறவில்லை.

(3) என்டோப்ரோக்டா : என்டோப்ரோக்டா என்னும் கூட்டத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகளை இதற்கு முன்பு எக்டோப்ரோக்டாக்களுடன் சேர்த்து, ப்ரையோசூவா (Bryozoa) என்னும் ஒரே பெருந்தொகுதியாகக் கருதிவந்தனர். ஆனால் எக்டோப்ரோக்டாக்களுக்கும், என்டோப்ரோக்டாக்களுக்கும் இடையில் பல முக்கிய வேறுபாடுகளைக் கண்டுபிடித்தபின் அவற்றைத் தனித் தனியாகப் பிரித்துள்ளனர். இதில் எக்டோப்ரோக்டாவில் உண்மை உடற்குழி காணப்படுகிறது. என்டோப்ரோக்டாவில் போலி உடற்குழி உள்ளது. அதாவது உடலுறுப்புகளுக்கிடையே உள்ள இடைவெளியில் பாரங்கைமா என்னும் திசு தளர்ச்சியாக மூடியுள்ளது. இந்த முக்கிய வேறுபாடுதான் என்டோப்ரோக்டா என்னும் தனித்தொகுதி உண்டாவதற்கான அடிப்படைக் காரணமாகும்.

என்டோப்ரோக்டாக்களைக் காம்ப்டோசூவா என்றும் வழங்குகின்றனர். இதன் பொருள் வளைதிறன் உள்ள விலங்கு (flexible animal) என்பதாகும். என்டோப்ரோக்டாக்களின் தலையாய பண்புகளை அர்னடெல்லா (Urnatella) என்னும் பேரினத்தில் காணலாம். என்டோப்ரோக்டாவைச் சேர்ந்த காலனிகள் மிக நுண்ணியவையாக, 5 மி. மீ-க்குக் குறைந்த அளவு நீளமுடையவையாக உள்ளன. இவை கற்கள், மரத்துண்டுகள், மெல்லுடலிகளின் ஓடுகள், மற்றுமுள்ள உயிருள்ள செடிகள், விலங்குகள் ஆகியவற்றின் உடலில் ஏதாவதொரு பகுதியில் ஒட்டியுள்ளன, இதில் உள்ள ஒவ்வொரு சூவாய்டிலும் வட்ட வளையமாக அமைந்த குட்டையான மெல்லிய குற்றிழைகளைக் கொண்ட பகுதி உள்ளது. அந்தப் பகுதி வெளியில் நீட்டவும், உட்புறம் இழுக்கவும் தகுந்ததாகும்.

என்டோப்ரோக்டாவின் உடல் ஒரு தண்டுடன் இணைந்துள்ளது. இது ஒரு கைடினுலான குழாய் போன்ற தண்டாகும். இதில் 18 கண்டங்கள் உள்ளன. இதில் பக்கக் கிளைகள் உண்டு. தண்டு வளைந்திருக்கும்போது பார்த்தால் அது ஒரு சாய்ந்த மலர் போன்று தோன்றும். பெடி செல்லினு (Pedicellina) என்னும் கடல்வாழ் என்டோப்ரோக்டா, அர்னடெல்லாவைப் போன்று காணப்படுகிறது.

ட்விட்செல் (1934) என்பவர், தற்காலத்தில் வாழும் அர்ன டெல்லாவானது ஆதியில் வாழ்ந்த ட்ரெபோஸ்டொமேடா (Trepostomata) என்னும் கூட்டத்தில் இருந்து எஞ்சிய உயிரி என்கிருர். ஆனால், இது வேறு பல ஆராய்ச்சியாளர்களின் கூற்றுக்கு மாறு பட்டதாக உள்ளது. இதுவரை என்டோப்ரோக்டாக்களின் புதை படிவங்கள் கண்டெடுக்கப்படாமையின் காரணமாக, இவ் விலங்கு களின் பரிணமம் பற்றி அறிய முடியவில்லை.

(இ) உடற்குழியுடைய சிறுபான்மைத் தொகுதிகள் : உடற் குழியுடைய சிறுபான்மைத் தொகுதிகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு மூன்று வகையாகக் குறிக்கலாம்.

(1) குடலிலிருந்து உடற்குழி வளரும் விலங்குகள் (Enterocoelous coelomates)

(2) லோபோபோருள்ள விலங்குகள் (Lophophorous coelomates)

(3) முதல் நிலை வாயமைப்புடைய விலங்குகள் (Protostomatous coelomates).

(1) குடலிலிருந்து உடற்குழி வளரும் விலங்குகள் : இவற்றின் கரு வளர்ச்சியின் போது உடற்குழியானது, குடலி லிருந்து சிறு வெளிப் பிதுக்கங்களாகத் தோன்றி வளர்கிறது. இவ் வகையில் உடற் குழியின் வளர்ச்சி தோன்றுவதைக் கீழ்க்கண்ட இரண்டு தொகுதிகளில் காணலாம்.

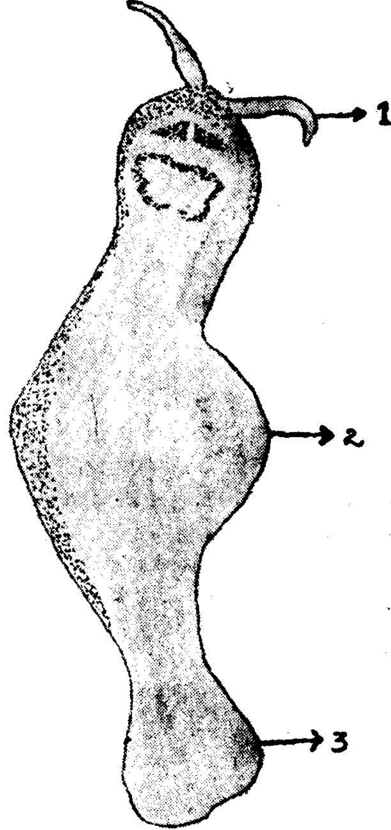
(i) கீடோநேத்தா (Chaetognatha)

(ii) பொகோனோபோரா (Pogonophora)

(i) **கீடோநேத்தா :** இவை முள் ரோமமுள்ள தாடைகளைப் பெற்றுள்ளன. இவை அம்புப் புழுக்கள் (Arrow worms) என்று வழங்கப்படுகிறது. இவை சிறிய மீன்களைப் போன்று காணப்படுகின்றன. இவை பெரிதும் நீர் மேற்புற உயிரிகளாகவே வாழக் கூடியவை. இவை முற்றிலும் கடலில் வாழ்வன. இவற்றுள் கடினமான உடற்பகுதிகள் எதுவும் இல்லை. இவை கண்டப் பகுப் பற்றவை. மலப் புழை அருகுவால் (Postanal tail) ஒன்று உள்ளது. இது முதுகு நாணுள்ளவற்றின் பண்பாகும்.

வால்காட் (Walcott) என்பவர் கனடாவில் உள்ள பிரிட்டிஷ் கொலம்பியா என்னுமிடத்தில் உள்ள நடு கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த பர்கெஸ் களிப்பாறையில் (Burgess shale) இருந்து அமிஸ்க் வியாசாஜிட்டிஃபார்மிஸ் (Amiskwiasagittiformiss) என்னும் புதை படிவத்தைக் கண்டெடுத்துள்ளார்.

இந்தப் புதைபடிவத்தை மேலோட்டமாக நோக்கும் போது இது தற்காலத்தில் வாழும் சாஜீட்டா (Sagitta) என்னும் கீடோ நேத்தாவைப் போலத் தோன்றுகிறது. இது மிகவும் தட்டையானது. இதனைக் கண்டெடுத்த பின்னரே, கீடோ நேத்தாக்கள் ஆதிகால விலங்கு யுகத்திலேயே வாழ்ந்தவை என்பது புலப்பட்டது. இது கடின ஓட்டுக் கணுக்காலிகளுள் ஒன்றான பில்லோபாட் (Phyllopod) வகையைச் சேர்ந்த புதை உயிரிகள் கிடைக்கப்பெற்ற இடத்திலேயே கிடைக்கப் பெற்றதால், இதுவும் ஒரு விரைவாக நீர் மேற்புறம் நீந்தும் விலங்காக இருக்கலாம் என ஊகிக்கலாம். இதனைத் தவிர வேறு எவையும் புதைபடிவங்கள் கிடைக்கப் பெறவில்லை.



படம் 59.
அமிஸ்க்வியாசாஜிட்டிஃபார்மிஸ்—நடு கேம்பிரியன்.
1. முன் நீட்சி 2. முன் துடுப்பு 3. வால் துடுப்பு.

(ii) பொகோனோபோரா: இந்தத் தொகுதி மிகவும் அண்மையில் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட சில விலங்குகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. கால்லரி 1914 முதல் 1948 வரை சீபோக்ளினம் வெபேரி (Siboglinum Weberi) என்னும் விலங்கைப்பற்றி ஆராய்ந்தார். ஐவனுவ் (Ivanov) என்பவர் 1951-ல் இந்த விலங்கின் விலங்குலக இடத்தைப்பற்றித் தீர்மானித்தார். அதுமுதல் புகழ்மிக்க பெயரே பொகோனோபோரா என்பதாகும்.

பொகோனோபோராக்கள் என்பவை தனித்து வாழ்வனவாகவோ அல்லது குழலில் வாழ்வனவாகவோ (tubicolous) உள்ள புழுபோன்ற விலங்குகள். இவற்றின் உடற்பகுதிகள் அரை முதுகு நாணுடையவற்றைப் போன்றுள்ளன. இவற்றில் உணவுப்

பாதையோ, செவுள்களோ இல்லை. இவற்றின் வால் அருகில் ஒன்று பல உணர்நீட்சிகள் உண்டு. உடலை முன் உடல் (Protosome), நடு உடல் (mesosome), பின் உடல் (trunk) என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். முன் உடலின் முன்பகுதி தலை கதுப்பு (Cephalic lose) என்னும் கூம்புபோன்ற நீட்சியாக உள்ளது. முன் உடலுக்கும் நடு உடலுக்கும் இடையில் ப்ரைடில் (Bridle) என்னும் வளையம் போன்ற தடிப்பு உள்ளது. நடு உடலுக்கும் பின் உடலுக்கும் இடையில் ஓர் இடைச்சுவர் உள்ளது. உடலின் வயிற்றுப் பக்கத்தில் நடுவில் ஒரு நடுவயிற்று நீள்பள்ளம் (midventral groove) உள்ளது. வாய், மலப்புழை, உணவுப் பாதை ஆகிய உறுப்புகள் இல்லை. மூடிய இரத்த ஓட்ட மண்டலம் உள்ளது. முன் உடலில் (Protosome) உள்ள ஒரு ஜதை உடற்குழி நாளங்கள் (Coelcmoduets) நெப்ரிடியங்களைப்போல் செயல்பட்டுக் கழிவு நீக்கத்துக்கு உதவுகின்றன. பால் இனங்கள் வேறு பட்டவையாயிருப்பினும், ஆண், பெண் ஆகிய இரு பால் விலங்கு கட்கும் வெளிப்புறம் வேறுபாடு எதுவும் காணப்படவில்லை.

பொகோனேபோர்கள் அனைத்துமே கடலில் வாழ்வன. இவை அனைத்தும் பின் ஆழ்கடல் பகுதி (Abyssal) யில் உள்ளவை. இவை 10 செ. மீ. முதல் 35 செ. மீ. வரை நீளமும், 1 மி. மீ. முதல் 2.5 மி. மீ. வரை விட்ட முடையவை. இதுவரை 22 இனங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் 17 இனங்கள் பெரிங்கடல், ஓகோட்ஸ்க் கடல், குரைல்-கம்சட்கா பகுதிகளில் உள்ள கடல் ஆகியவற்றில் மட்டும் காணப்படுகின்றன. எஞ்சி யுள்ளவை ஜப்பான் கடல், பனாமா கால்வாய், மேற்கு பசிபிக் கடல், நார்வே கடல் ஆகியவற்றில் உள்ளன. இவற்றின் புதை உயிரிகள் எவையும் இதுவரை கண்டெடுக்கப்படவில்லை.

(2) **லோபோபோருள்ள விலங்குகள் :** லோபோபோர் உள்ள உடற்குழியுடைய சிறுபான்மைத் தொகுதிகளில், லாடவடிவான லோபோபோர் என்னும் உறுப்பு உள்ளது. இவை ஒட்டி வாழ் பவை. இவற்றில் இயக்கம் இல்லை. இவற்றின் ஒட்டாத முனையில் லாடவடிவமான உறுப்பு உள்ளது. இவ் வுறுப்பில் உணர்நீட்சிகள் உள்ளன. லோபோபோர் உள்ள விலங்குகளை மூன்று தொகுதி களாகக் குறிப்பிடலாம். அவையாவன :

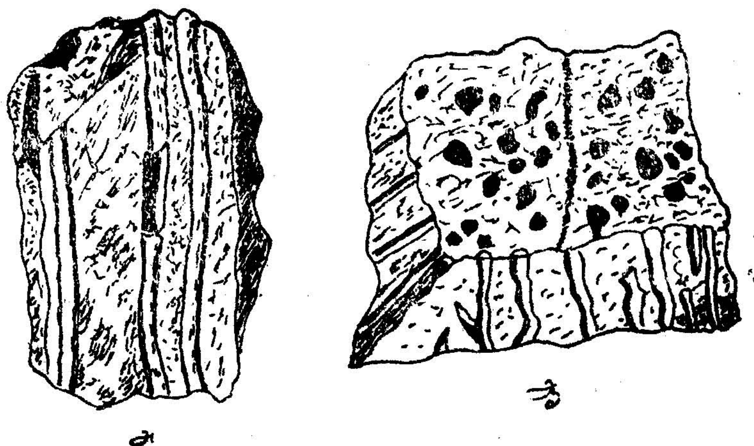
(i) தொகுதி பொரோனிடா (Phoronida)

(ii) தொகுதி ப்ராக்கியோபோடா (Brachiopoda)

(iii) தொகுதி எக்டோப்ரோக்டா (Ectoprocta)

(i) **தொகுதி பொரோனிடா :** பொரோனிடாக்கள் கடலில் வாழக்கூடிய மெல்லிய புழு போன்ற ஒட்டி வாழக்கூடிய அல்லது வளைகளில் வாழக்கூடிய விலங்குகள் ஆகும். பொரோனிஸ் (Phoronis) என்பது இவற்றின் முக்கிய பேரினமாகும். இவற்றின் உடல் நீண்டு உருளை வடிவமாக உள்ளது. இவை கண்டப் பகுப்பற்றவை. 150 மி. மீ. வரை நீளம் வளரக்கூடியவை. ஒட்டாத முனையில் லாட உறுப்பு அல்லது லோபோபோர் என்னும் லாட வடிவமான உறுப்பு உள்ளது. இவ்வுறுப்பில் உணர் நீட்சிகள் உள்ளன. இவ்வுணர் நீட்சிகளில் குற்றிழைகள் உள்ளன. உணவுக் குழல் U வடிவமானது. இவை இருபாலிகள் (Hermaphrodite). இவை கூட்டமாக வாழ்பவை (gregarious). ஒரு கூட்டத்தில் வாழும் விலங்குகள் ஒன்றுக்கொன்று இணைக்கப்படவில்லை. இவற்றின் லார்வா, ஆக்டினோட்ரோக்கா (Actinotrocha) எனப்படும் நீர் மேற்புற லார்வாவாகும்.

பொரோனிடாக்கள் உயிர் வாழும் காலத்தில் ஒரு தோல் போன்ற குழலை உண்டாக்கி அதனுள் வசிக்கின்றன. மணல் துகள்கள், ஓடுகளின் துண்டுகள், கடற் பஞ்சுகளின் நுண்முட்கள் (Sponge spicules), மற்றுமுள்ள கடலடி வண்டல் ஆகியவை இந்தக் குழலுடன் ஒட்டி இருப்பதால், குழல் வலுப்பெறுகிறது. பெரும்பாலான குழல்கள் செங்குத்தான நேரான குழல்களாகும்.



படம் 60.

ஸ்கோலிதஸ்

(அ) மணலால் நிரப்பப்பட்ட குழல்கள் (ஆ) எண்ணற்ற குழல்களின் நீள் வெட்டுத் தோற்றங்களும் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றங்களும்.

இவற்றின் தற்கால வாழ்க்கையையும், வாழ்விடங்களையும் நோக்கும்போது, இவை புதைபடிவங்களாகியிருக்க இயலாது என்றெண்ணத் தோன்றுகிறது. சில ஆண்டுகட்கு முன்பு ஃபென்டன்ஸ் (Fentons) என்பவர் ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் துவக்கக் காலத்துப் பாறைகளில் நேரான குழாய்களாக உள்ள புதைபடிவங்களைக் கண்டார். இவற்றை ஸ்கோலிதஸ் (Scolithus) என்னும் பண்டைக்கால விலங்கின் குழல்கள் என்கின்றனர். இவை தற்காலத்தில் உள்ள பொரோனிஸ், பொரோனுப்சிஸ் போன்ற விலங்குகளின் குழல் போன்றுள்ளன. ஸ்கோலிதஸ், கேம்பிரியன் முதல் டிவோனியன் வரை உள்ள காலங்களைச் சேர்ந்த பாறைகளினின்றும் கிடைத்துள்ளது. மானோக்ரடீரியன் (Manocraterion) என்னும் விலங்கின் குழலின் முனைகள் புனல் போன்று அகன்று வெளியில் திறப்பதை முன் கேம்பிரியன் முதல் முன் சைலூரியன் வரை உள்ள காலத்துப் பாறைகளில் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

(ii) **தொகுதி ப்ராக்கியோபோடா :** ப்ராக்கியோபோடாக்கள் கடலடியில் வாழும் இரட்டை ஓடுகளையுடைய சிறிய விலங்குகளாகும். இவை ஒட்டி வாழ்வன. அடித்தளத்தில் ஒட்டுவதற்காக இவற்றின் ஒரு முனையில் ஒட்டும் தண்டு (Pedicle) உள்ளது. ஓடுகளின் இணைப்புக்கேற்றபடி ப்ராக்கியோ போடாக்களை இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம் அவையாவன :

(1) **ஆர்டிகுலேட்டா** (Articulata): இவற்றில் இரு ஓடுகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று பந்தகத்தினால் (Hinge) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அப் பகுதி அலகு (Beak) எனப்படும்.

(2) **இனார்ட்டிகுலேடா** (Inarticulata): இவற்றில் இரு ஓடுகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று பந்தகத்தினால் இணையவில்லை. இவை தசைகளாலேயே இணைந்துள்ளன.

இரு ஓடுகளையும் குறிப்பிட முதுகுப்பக்க ஓடு (Dorsal valve), கீழ்ப்பக்க ஓடு (Ventral valve) எனப் பெயரிட்டுள்ளனர். எனினும் கீழ்ப்புற ஓட்டைப் பெடிகிள் (Pedicle) என்றும், முதுகுப்பக்க ஓட்டைப் பிராக்கியல் (Brachial) என்றும் வழங்குவது வழக்கிலுள்ளது. பெடிகிள் ஓடு நீளமானது. அதன் முனையில் பற்கள் உண்டு. இதன் பின்முனையில் ஒரு துளை உள்ளது. பிராக்கியல் ஓடு குட்டையானதாக, பைபோன்ற குழியுடையதாக உள்ளது. இதன் உட்புறம் பிராக்கிடியம் (Brachidium) என்னும் உள் உறுப்பு உள்ளது. தசையாலான உடல் பிராக்கியா (Barchia) எனப்படுகிறது. இந்த உடலுக்குப் பிராக்கிடியம் ஓர் ஆதார உறுப்

பாக உள்ளது. உடலும், ஓடுகளும் இருபக்கச் சமச் சீரமைப் புடையவை.

பிராக்கியோபோடோக்களில் 200 முதல் 225 இனங்கள் உள்ளதாக அண்மையில் மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இந்த இனங்கள் 61 பேரினங்களில் அடங்குகின்றன. தற்காலத்தில் உயிர் வாழும் பிராக்கியோபோடாக்களைவிட, புதை உயிரிகள் மிகுதியாக உள்ளன. இவை 30000 இனங்களாகும். இவை அனைத்தும் 1400 பேரினங்களில் அடங்குகின்றன. இவற்றுள் பெரும்பா லானவை ஆதிகால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்தவை.

வகைபாடு : பலவகை ப்ராக்கியோபோடாக்களின் புதை உயிரிகளை எளிதில் அறிவதற்காகக் கீழ்க்கண்ட வகைபாடு பயன் படுத்தப்படுகிறது.

தொகுதி : ப்ராக்கியோபோடா

வகுப்பு (1) இனார்ட்டிகுலேடா (Inarticulata) **அல்லது காஸ்ட்ரோகாலியா** (Gastrocaulia) :

வரிசை (i) ஏட்ரிமேடா (Atremata)

உயர்குடும்பம் (1) லிங்குலேசியா (Lingulacea)

,, (2) ட்ரைமெல்லேசியா (Trimellacea)

வரிசை (ii) நியோட்ரிமேடா (Neotremata)

உயர்குடும்பம் (1) அக்ரோட்ரிடேசியா (Acrotretacea)

,, (2) சைபனோட்ரிடேசியா (Siphonotretacea)

,, (3) டிஸ்சினேசியா (Discinacea)

,, (4) கிரேனியேசியா (Craniacea)

வகுப்பு (2) ஆர்டிகுலேடா அல்லது பைகோகாலியா (Articulata or Pygocaulia) :

வரிசை (i) பாலியோட்ரிமேடா (Paleotremata)

உயர்குடும்பம் (1) ரஸ்டல்லேசியா (Rustallacea)

வரிசை (ii) ப்ரோட்ரிமேடா (Protremata)

உயர்குடும்பம் (1) குடோர்ஜினேசியா (Kutarginacea)

,, (2) ஆர்தேசியா (Orthacea)

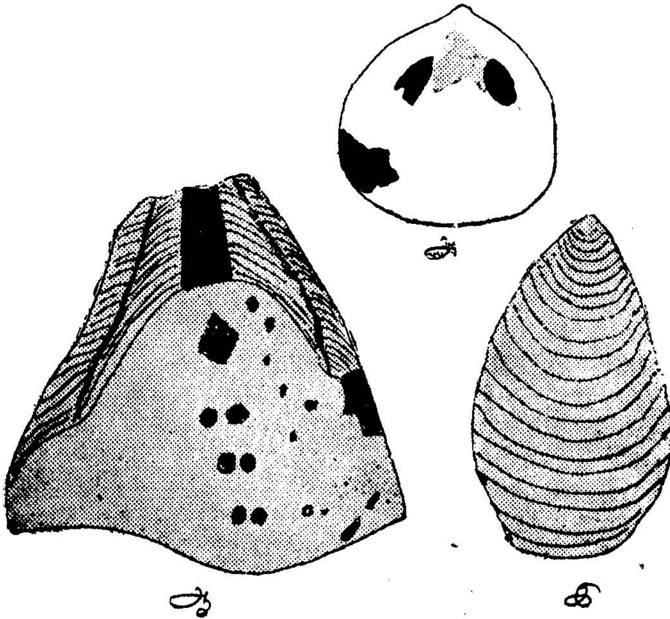
உயர்குடும்பம் (3) க்ளைடம்போனேசியா (Clitambonacea)
,, (4) டால்மனெல்லேசியா (Dalmanellacea)
,, (5) ட்ரைப்ளிசியேசியா (Triplesiacea)
,, (6) சின்டரோபியேசியா (Syntrophiacea)
,, (7) ப்ளக்டாம்போநிடேசியா (Plectambonitacea)
,, (8) பென்டாமிரேசியா (Pentameracea)
,, (9) ஸ்ட்ரோபோமெனேசியா (Strophomenacea)
,, (10) கோனிடேசியா (Chonetacea)
,, (11) ப்ரடக்டேசியா (Productacea)
,, (12) ரிங்கோநெல்லேசியா (Rhynchonellacea)
,, (13) ஸ்டினோஸிஸ்மேசியா (Stenoscismacea)
,, (14) அட்ரிபேசியா (Atrypacea)
,, (15) ஸ்பைரிஃபெரேசியா (Spiriferacea)
,, (16) ரோஸ்ட்ரோஸ்பிரேசியா (Rostrospiracea)
,, (17) பங்க்டோஸ்பிரேசியா (Punctospiracea)
,, (18) டெரிப்ராடுலேசியா (Terebratulacea)
,, (19) டெரிப்ராடெல்லேசியா (Terabratellacea)

வகுப்பு I : இனார்ட்டிகுலேடா அல்லது காஸ்ட்ரோகாலியா : இவற்றின் ஓடுகள் கூம்பு வடிவமாகவோ அல்லது நாக்கு வடிவமாகவோ உள்ளவை. இரு ஓடுகளும் தசைகள் மூலமே இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஓடு கைடினோபாஸ்பேட் (Chitinophosphate) என்னும் பொருளாலோ அல்லது சுண்ணத்தாலோ ஆனது. பெரும்பாலான இனார்ட்டிகுலேட் ஓடுகள் வட்டவடிவமாகவோ அல்லது முட்டை வடிவமாகவோ இருக்கும். கூம்பு வடிவம் கொண்டவை (கிரேனிடே என்னும் கூட்டத்தைத் தவிர மற்றவை) ஒரு சிறு தண்டு மூலம் ஏதாவது தளத்தில் ஒட்டியுள்ளன. தசை மண்டலமும் சிக்கலான அமைப்புடையது. இனார்டிகுலேடாக்கள் முன் கேம்பிரியன் காலம் முதல் அண்மைக் காலம் வரை வாழ்ந்து வருவனவாகும். இதில் அடங்கும் வரிசைகளையும், உயர் குடும்பங்களையும் அவற்றின் எடுத்துக்காட்டுகளையும் கீழே காணலாம்.

வரிசை (i) எட்ரிமேடா : ஏட்ரிமேடா என்னும் வரிசையிலடங்கும் இனார்டிகுலேட்டாக்கள் கைடினோபாஸ்பேட் ஓடுகளைக் கொண்டவை. இவற்றின் தண்டு (Pedicle) இவற்றில் உள்ள

பெரிய ஓட்டில் ஒட்டியுள்ளது. சில தனித்தன்மை வாய்ந்த உருக்களில் கனமான சுண்ண ஓடுகளும் உண்டு. பெரிய ஓட்டில் உள்ள ஒரு பள்ளத்தில் தண்டு பொருந்தியுள்ளது. ஏட்ரிமேட்டாக்கள் முன் கேம்பிரியன் முதல் அண்மைக்காலம் வரை வாழ்வனவாகும்.

உயர்குடும்பம் (i) லிங்குலேசியா : இவை நீளமான மெல்லிய கைடிஞேபாஸ்பேட் ஓடுகளைக் கொண்டவை. இவற்றின் தசைகள் பலவகைகளில் மாறுபட்டு உள்ளன. தண்டு புழு வடிவமாக அல்லது குழல் வடிவமாக வளையத்தக்க அமைப்பாக உள்ளது. தற்காலத்தில் வாழும் லிங்குலா (Lingula) என்னும் பேரினம் ஆர்டோவிசியன் காலத்திலேயே உண்டானதாகும். லிங்குலெல்லா (Lingulella) என்பது முன் கேம்பிரியன் காலம் முதல் முன் ஆர்டோவிசியன் காலம் வரை வாழ்ந்ததாகும். டைசிலோமஸ் (Dicelomus) என்பது பின் கேம்பிரியன் காலத்தில் வாழ்ந்த விலங்கு ஆகும்.



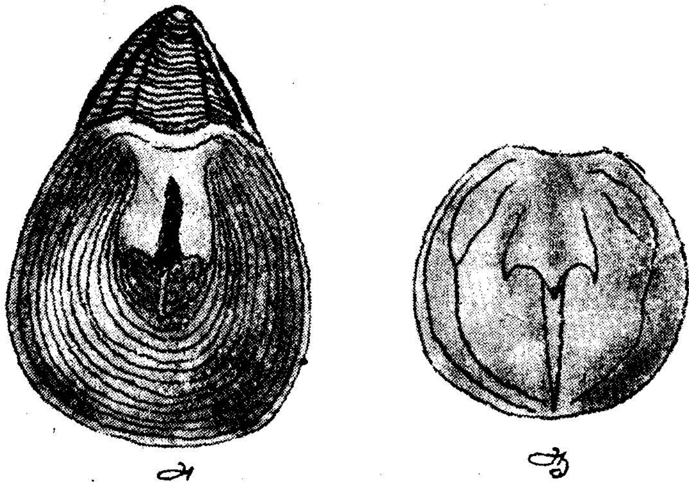
படம் 61.

வரிசை ஏட்ரிமேடா

(அ) டைசில்லோமஸ்-பின் கேம்பிரியன். (ஆ) லிங்குலெல்லாவின் பெடிகின் ஓட்டின் உட்பகுதி. (இ) லிங்கு லெல்லாவின் பெடிகின் ஓட்டின் வெளிப்பகுதி.

உயர் குடும்பம் (2) ட்ரைமெரெல்லேசியா : இவை தடித்த சுண்ண ஓடுகளையுடையவை. இவற்றின் ஓடுகளின் பின்புறம் சில மேடைகள் உள்ளன. அவற்றுடன் தசைகள் இணைந்துள்ளன. இவற்றுள் சில உயர்வுற்ற விலங்குகளில் நன்கு தெரியும் முக்கோண வடிவமான குறுக்குவாட்டில் கோடுகளைப் பெற்றுள்ள போலி இடைப்பரப்பு (Pseudo inter area) ஒன்று தண்டில் உள்ளது. இவை நடு ஆர்டோவிசியன் காலம் முதல் சைலூரியன் காலம் வரைச் சிறப்புற்று வாழ்ந்தவையாகும். ட்ரைமெரெல்லா (Trimerella) என்பது சைலூரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த புதை படிவமாகும்.

வரிசை (ii) நியோட்ரிமேடா : இவை தனித்தன்மை வாய்ந்த சில பண்புகள் குறைவுற்ற, தாழ்நிலை ப்ராக்கியோபோடாக்கள் ஆகும். இவற்றில் கைடின், கைடினோபாஸ்பேட், சுண்ண பாஸ்பேட் ஆகியவற்றினாலான ஓடு உள்ளது. ஓடு தட்டையாகக் கூம்பு வடிவமாக உள்ளதாகும். தண்டு இருப்பின், அது ஓட்டினுள் ஒரு முக்கோண வடிவமான பிளவின் மூலம் இணைந்துள்ளது. முதிர்ந்த ஓடுகள் வட்டமாகவோ முட்டை வடிவமாகவோ இருக்கும்.



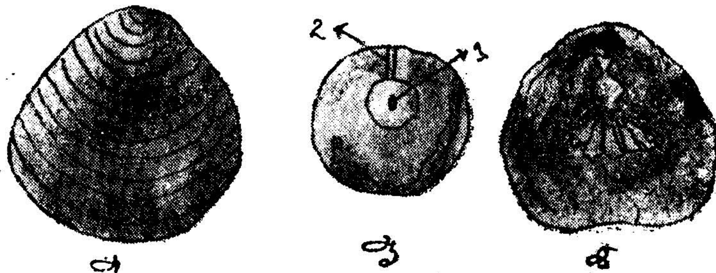
படம் 62.

ட்ரைமெரெல்லா கிராண்டிஸ்.

(அ) பெடிகிள் ஓட்டின் உட்பகுதி-தசை மேட்டுடன் (ஆ) ப்ராக்கியல் ஓட்டின் உட்பகுதி.

நியோட்ரிமேட்டர்க்களின் துவக்க உயிரிகள் முன் கேம்பிரியன் பாறைகளிலிருந்து புதை உயிரிகளாகக் கிடைத்துள்ளன. இவை முன் கேம்பிரியன் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்பவை. நியோட்ரி மேட்டாவின் வகைபாட்டையும், அதில் அடங்கியுள்ள புதை உயிரிகளையும் கீழே காணலாம்.

உயர் குடும்பம் (1) அக்ரோட்ரிடேசியா : இவற்றின் ஓடுகள் வட்டமாகக் கூம்பு வடிவமாக உள்ளன. இவற்றில் ஒரு நுண்ணிய வட்டத்தண்டு உள்ளது. அது பெடிகிள் ஓட்டின் உச்சியில் திறக்கிறது. ஓட்டில் நீளமான போலி இடைப்பரப்பு உள்ளது. இவை முன் கேம்பிரியன் முதல் ஆர்டோவிசியன் வரை வாழ்ந்தவை. ப்ரோடோட்ரிடா (Prototreta) என்பது கேம்பிரியன் காலத்து விலங்கு ஆகும்.



படம் 63.

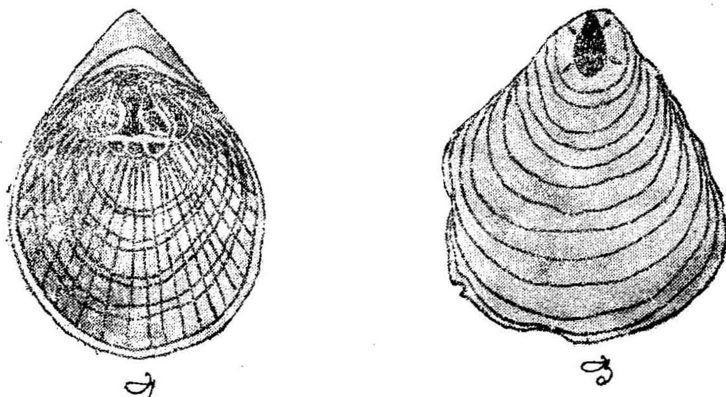
(அ) ப்ரோடோட்ரிடா ட்ராபெஸா—பின் கேம்பிரியன் பிராக்கியல் ஓட்டின் வெளிப்பகுதி (ஆ) அக்ரோட்ரிடிடின் பெடிகிள் ஓட்டின் உச்சிப் பகுதி (இ) ப்ரோ டோட்ரிடாவின் பிராக்கியல் ஓட்டின் உட்பகுதி

1. உச்சித்துளை 2. போலி இடைப்பரப்பு.

உயர் குடும்பம் (2) சைபனோட்ரிடேசியா : இவற்றில் உள்ள தண்டு ஓட்டின் வயிற்றுப்பக்கம் உள்ள ஓடு உறை மூலம் வெளி நீண்டுள்ளது. தண்டின் துளை வட்டமாக உள்ளது (படம் 64). அது அச்சுப் பகுதியில் உள்ளது. இவை கேம்பிரியன் முதல் ஆர்டோவிசியன் காலம் வரை வாழ்ந்தவை. சைபனோட்ரிடா (Siphonotreta) என்னும் ஆர்டோவிசியன் காலத்து உயிரும், சைசாம்பன் (Schizambon) என்னும் கேம்பிரியன் முதல் ஆர்டோ விசியன் வரை வாழ்ந்த விலங்கும் சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

உயர்குடும்பம் (3) டிஸ்சினேசியா : இக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகளில் வட்டமான தட்டையான அல்லது கூம்பு வடிவ ஓடுகள் உள்ளன. ஓட்டின் துளை தண்டு ஓட்டுடன்

இணையும் இடத்தில் பிளவு போன்று உள்ளது. இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்பவை. சைசோகிரேனியா (Schizocrania) என்புது ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் வரை வாழ்ந்தது. ஆர்பிகுலாய்டியா என்பது ஆர்டோவிசியன் முதல் க்ரெடேசியஸ் வரை வாழ்ந்ததாகும். டிஸ்சினிஸ்கா (Discinisca) என்பது மூன்றும் நிலைக்காலம் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்வதாகும்.



படம் 64.

உயர்குடும்பம் சைபனோட்ரிடேசியா

(அ) சைபனோட்ரிடா அங்கிகுலேடாவின் பெடிகிள் ஓட்டின் உட்பகுதி.
(ஆ) சைசாம்பான் பென்சில்வேனியம்—பெரிய பெடிகிள் துளையுடன் உள்ள பெடிகிள் ஓடு.

உயர் குடும்பம் (4) க்ரேனியேசியா : இவை தட்டையான கூம்பு வடிவ சுண்ண ஓடுகளைக் கொண்டவை. இவற்றின் ஓட்டில் தண்டு நுழையும் துளை இல்லை. இவை பெடிகள் ஓட்டினால் ஏதாவது ஒரு வேற்றுப் பொருளுடன் அல்லது தளத்துடன் இணைந்துள்ளன. இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்பவை. பெட்ரோகிரேனியா (Petrocrania) என்பது ஒரு பொதுப் படையான பேரினம் ஆகும். இது புதைபடிவ வரலாற்றில் நீண்ட காலம் வரை வாழ்ந்ததாக இதன் புதை உயிரிகள் காட்டுகின்றன. இது நடு ஆர்டோவிசியன் முதல் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்ததாகும். இது மற்ற பலவகை ப்ராக்கியோபாடுகளுடன் சேர்ந்து ஒரே இடத்தில் காணப்பட்டது. க்ரேனியா (Crania) என்பது ஆர்டோவிசியன் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்வதாகும்.

வகுப்பு (2) ஆர்டிகுலேடா (பைகோகாலியா) : இவற்றின் ஓடுகள் இரண்டும் ஒன்றுக்கொன்று இணைந்து தாமே மூடித்

திறக்கும் இயக்கத்தையுடையவை. இவை முட்டை வடிவமான சுண்ண ஓடுகள் ஆகும். இவற்றின் இரு ஓடுகளும் சமமற்றவை. இவை பொதுப்படையாகக் குவிந்த ஓடுகள் ஆகும். இவற்றின் இரு ஓடுகளும் அவற்றின் பின் முனையில் பந்தகத்தினுல் இணைக்கப் பட்டுள்ளன. ஓடுகள் புத்தகத்தின் தாள்களைப் போல மூடித் திறப் பன. ஒவ்வொரு ஓட்டிலும் ஒரு முக்கோண வடிவத்துளை உள்ளது. ஓட்டை தண்டின் மேல் ஒழுங்காக அமையச் செய்ய சில சமநிலைப் படுத்தும் செல்கள் காணப்படுகின்றன. ஓடு பெரும்பாலும் கால் சியம் கார்பனேட்டினுல் ஆனது. பார்ப்பதற்குப் பட்டகை போன்று அமைப்புடையது. எந்த ஆர்டிகுலேட் பிராக்கியோ பாடிலும், பெடிகிளானது பிராக்கியல் ஓட்டில் இணைந்து இருப்பதில்லை. தற் காலத்து ஆர்டிகுலேட்டாக்களில் மலப்புழை இல்லை. ஆனல், பண் டைய ஆர்டிகுலேட்டாக்களில் மலப்புழை இருந்திருக்கலாம் என் பதை அவற்றின் புதை உயிரிகள் காட்டுகின்றன. பல ஆர்டிகுலேட் டாக்களில் உடலுக்கு ஆதாரமாகச் சுண்ணத்தாலான பலவகைத் தாங்கிகள் வளர்ந்து இருக்கின்றன. ஓட்டின் புறப் பரப்பின் உருவமும் பலவகைகளில் மாறியுள்ளது. ஆர்டிகுலேட்டாக்கள் முன் கேம்பிரியன் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்வன. அவை ஆதிகால விலங்கு யுகத்தில் உச்சநிலையில் இருந்தன என்பது அவற்றின் புதைபடிவங்கள் மூலம் தெரிய வந்துள்ளது. மூன்றும் நிலைக் காலத்திலிருந்து அவை குறைந்த எண்ணிக்கையாக உள்ளன. தற்காலத்தில் உள்ள கடல் வாழ் விலங்குகளில் ஆர்டிகுலேட் டாக்கள் ஒரு சிறு பகுதியாகும். ஆனல், புதை படிவங்களாக உள்ள ஆர்டிகுலேட்டாக்கள்தாம் மொத்த எண்ணிக்கையிலும், குடும்பங்களின் எண்ணிக்கையிலும் தலை சிறந்தவை. அவற்றின் குடும்பங்களையும், எடுத்துக்காட்டுகளையும் கீழே காணலாம்.

வரிசை (i) பாலியோட்ரிமேடா: இவ்வரிசையில் ரஸ்டெல்லா (Rustella) என்னும் ஒரே ஒரு பேரினம் அடங்குகிறது. பாலியோ ட்ரிமேடா என்னும் பெயர் பண்டைய ஓடுகளில் உள்ள பெடிகின் துளையின் காரணமாக இடப்பட்டதாகும். ரஸ்டெல்லாவில் சுண்ண ஓடுகள் உள்ளன. ரஸ்டெல்லா ஆர்டிகுலேட்டாக்களில் தாழ்நிலையிலுள்ள விலங்குகளாகக் கருதப்படுகின்றது. பாலியோ ட்ரிமேட்டா முன் கேம்பிரியன் காலத்தில் மட்டும் வாழ்ந்ததாகும்.

உயர்குடும்பம் (i) ரஸ்டெல்லேசியா: இக் குடும்பத்தில் அடங்கும் ஒரே ஒரு பேரினமே ரஸ்டெல்லா என்பதாகும். இதன் ஓடு தடித்த ஓடாகும். இது கைடினுலோ அல்லது சுண்ண பாஸ் பேட்டுகளாலோ ஆனதாகும். இதில் பெடிகின் நுழையும் பள்ளம் சரிவரத் தெரியவில்லை.

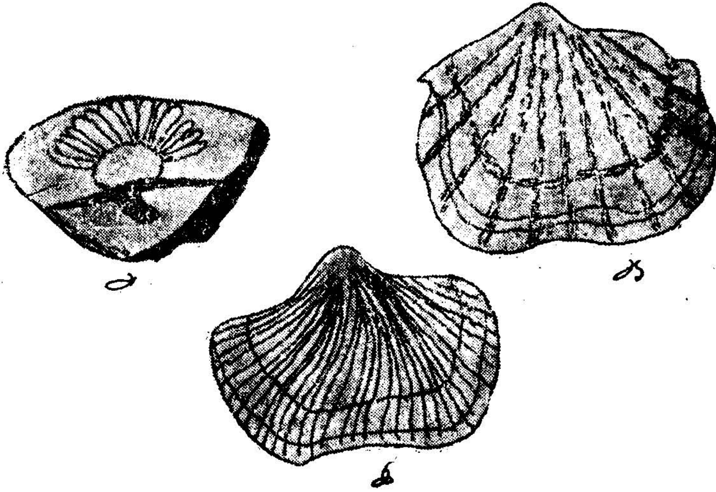
வரிசை (ii) ப்ரோடோட்ரிமேட்டா: இவற்றில் இருபுறம் குவிந்த, அல்லது ஒருபுறம் குழியாகவும் மற்றொரு புறம் குவிந்தும் உள்ள ஓடுகள் உள்ளன. இவ் வோடுகள் மென்மையானவை. இவற்றில் நன்கு தெரியக்கூடிய வளர்ச்சிக் கோடுகள் காணப் படுகின்றன. அக் கோடுகள் ஒன்றை ஒன்று சூழ்ந்துள்ள வட்ட வளையங்கள் போன்றுள்ளன. எல்லா விலங்குகளிலுமுள்ள இரு ஓடுகளும் தமக்குள் இணைந்து இயங்கக்கூடியவை. பெடிகிள்துளை அல்லது டெல்திரியம் (Delthyrium) என்பது திறந்தோ அல்லது ஒன்று அல்லது இரண்டு தட்டுகளால் மூடப்பட்டோ இருக்கும். பல ஓடுகள் புள்ளிகள் அற்றவையாகவும் (Impunctate), சில ஓடுகள் போலிப் புள்ளிகளைக் கொண்டும் (Pseudo punctate), இன்னும் சில ஓடுகள் புள்ளிகளைப் பெற்றும் (Punctate) உள்ளன.

இவற்றுள் மிக எளிய அமைப்புடைய ப்ரோடோப்ரிமேட்டாக்கள் கேம்பிரியன் காலத்தில் தோன்றி ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் முடிவு வரை வாழ்ந்தவை. இவற்றுள் 19 உயர் குடும்பங்கள் உண்டு. ஆனால், இரண்டு உயர்குடும்பங்களைச் சேர்ந்த விலங்குகளே தற்போது வாழ்கின்றன. எஞ்சிய அனைத்தும் அழிந்துவிட்டன. மிக உயர்வுற்ற உயர்குடும்பங்களைச் சேர்ந்த டிலோட்ரோமேடா (Telotromata) என்னும் பெரிய கூட்டமாகக் கருதுகின்றனர். அவற்றுள் ஆதிகால விலங்கு யுகத்தில் 200 பேரினங்களும், நடுக்கால விலங்கு யுகத்தில் 175 அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பேரினங்களும், அண்மை யுகத்தில் ஏறத்தாழ 75 பேரினங்களும் வாழ்ந்ததாகக் கணக்கிட்டுள்ளனர். ப்ரோடோட்ரிமேடா என்னும் வரிசையில் அடங்கும் உயர்குடும்பங்களையும் எடுத்துக்காட்டுகளையும் கீழே காணலாம்.

உயர்குடும்பம் (1) குடோர்ஜினேசியா: இவை தடித்த ஓடுகளையுடைய ப்ராக்கியோபாடுகள் ஆகும். இவற்றின் ஓடுகளின் நீளம் குறைவு; ஆனால், அகலம் மிகுதியானது, தசைகள் ஓரளவுக்கு வளர்ந்துள்ளன. குடோர்ஜினா (Kutorgina) என்னும் பேரினம் ப்ரோடோட்ரிமேட்டாக்களிலேயே தாழ்நிலையில் உள்ள பேரினமாகும். இது முன் கேம்பிரியன் காலத்தில் வாழ்ந்ததாகும்.

உயர்குடும்பம் (2) ஆர்தேசியா: இதில் அடங்கும் ஓடுகளில் புள்ளிகள் இல்லை. ஓடுகளில் பல சிறு மேடுகளும், அறைகளும், அகன்ற பந்தக இணைப்புகளும், நன்கு வளர்ந்த இடைப்பரப்புகளும் உள்ளன. இந்த உயர்குடும்பத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகள் முன்

கேம்பிரியன் காலத்தில் தோன்றி ஆர்டோவிசியன் காலத்தில் உச்சநிலையில் இருந்தன. பின்னர் டிவோனியன் காலத்தில் இவை அழிவுற்றன. நிஸ்யூஸியா ((Nisusia), பில்லிங்செல்லா (Billingsella), யூர்திஸ் (Eoorthis), ஹெபர்டெல்லா (Hebertella) ஆகியவை இந்த உயர் குடும்பத்தில் அடங்கும் முக்கியப் புதை உயிரிகள் ஆகும்.

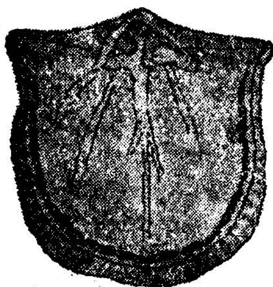


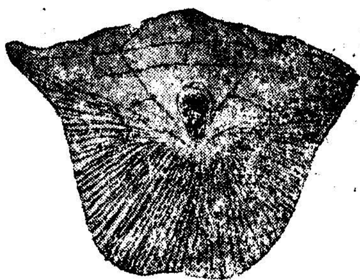
படம் 65.

உயர் குடும்பம் ஆர்தேசியா

(அ) நிஸ்யூசியா டிப்ஸி—நடு கேம்பிரியன் (ஆ) பில்லிங்செல்லா எக்ஸாஸ் பெரேடா—பின் கேம்பிரியன் (இ) ஹெபர்டெல்லா சைனுவேடாவின் ப்ராக்கியல் ஓட்டின் வெளிப்பகுதி—பல கோணமேடுகள், மடிப்புகளுடன்.

உயர்குடும்பம் (3) க்ளைடம்பொனேசியா: இவை புள்ளிகளற்ற ஓடுகளையுடைய சிறப்பான உருவ அமைப்புடைய விலங்குகள் ஆகும். இவற்றின் ஓட்டில் தெளிவான அமைப்புள்ள ஸ்பான்டிலியம் (Spondylium) என்னும் நீட்சியும், நங்கூரம் போன்ற கார்டினுலியா (Cardinalia) என்னும் நீட்சியும் உள்ளன. இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் சைலூரியன் வரை வாழ்ந்தவை. கிளைடாம்போனைடிஸ் (Clitambonites), கிளைநாம்பான் (Clinambon) ஆகியவை ஐரோப்பாவில் கிடைக்கப்பெற்றுள்ளன. வெல்லாமோ (Vellamo) என்பது வட அமெரிக்காவில் கிடைத்துள்ளது.



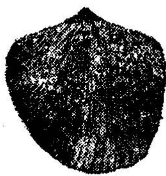


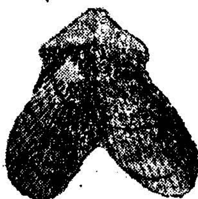
படம் 66.

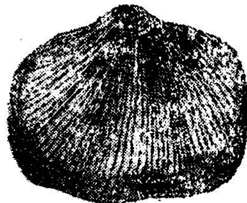
உயர்குடும்பம் க்ளேடாம்பொனேசியா

(அ) க்ளேடாம்போனேட்டிஸின் ப்ராக்கியல் ஓட்டின் உட்பகுதி (ஆ) க்ளேதாம்பானின் ஓர் இளம் ஓடு

உயர்குடும்பம் (4) டால்மனெல்லேசியா : டால்மனெல்லிடுகளின் ஓட்டில் உட்புறம் புள்ளிகள் உண்டு. மூன்று கதுப்புகளைக் கொண்ட கார்டினல் நீட்சி உள்ளது. இவை நடு ஆர்டோவிசி







படம் 67.

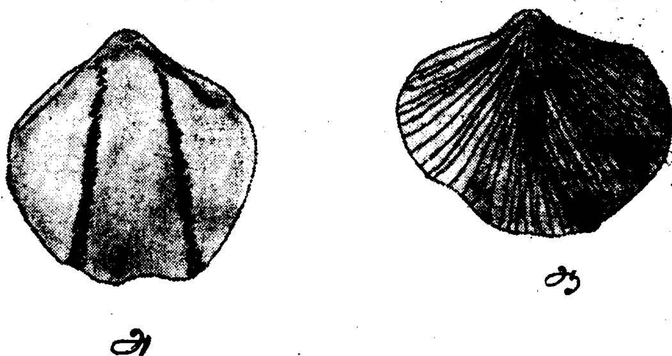
உயர்குடும்பம் டால்மனெல்லேசியா

(அ) ரெஸ்ஸரெல்லா மீக்கி—பின் ஆர்டோவிசியன் (ஆ) பைலோபைடிஸ் பைலோபஸின் பிராக்கியல் ஓடு—நடு சைலூரியன் (இ) ஸ்சைஸோபோரியாநேவாடன்ஸிஸின் பெடிகிள் ஓடு.

யனில் தோன்றி சைலூரியன், டிவோனியன் காலங்களில் பலுகிப் பெருகின. பெர்மியன் காலத்தில் இவை அழிவுற்றன. ரஸ்ஸரெல்லா (Russerella), பைலோபைடிஸ் (Bilobites), சைஸோபோரியா (Schizophoria) ஆகியவை சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

உயர்குடும்பம் (5) ட்ரைப்ளிசியேசியா : இவை புள்ளிகளற்ற இருபுறம் குவிந்த ஓடுகளையுடையவை. ஓட்டின் உச்சியில்

துண்ணிய உச்சித்துளை ((Apical foramen) உள்ளது. நீளமான வளைந்த கார்டினல் நீட்சி காணப்படுகிறது. குட்டையான பல பக்கம் பரவியுள்ள ப்ராக்கியல் நீட்சிகள் என்னும் நீட்சிகள் ப்ராக்கியல் ஓட்டில் உள்ளன. இவை நடு ஆர்டோவிசியன் முதல் சைலூரியன் வரை வாழ்ந்தவை. ட்ரைப்ளீசியா (Triplesia) ஆக்ஸோப்ளீசியா ஆகியவை சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

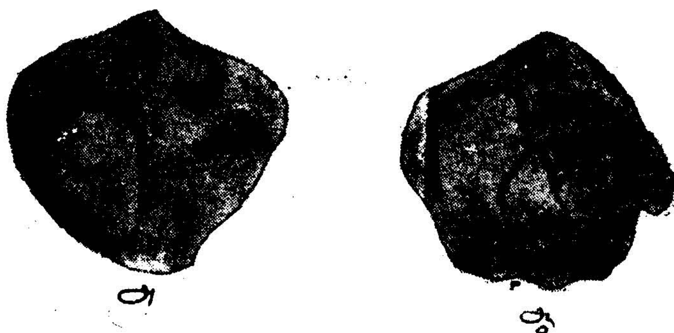


படம் 68.

உயர்குடும்பம் ட்ரைப்ளீசியேசியா

(அ) ட்ரைப்ளீசியா கஸ்பிடேடாவின் ப்ராக்கியல் ஓட்டின் வெளித்தோற்றம்
(ஆ ஆக்ஸோப்ளீசியா கொல்டியின் பெடிகிள் ஓட்டின் புறத்தோற்றம்.

உயர்குடும்பம் (6) சின்ட்ரோபியாசியன : இவை புள்ளிகளற்ற ஓடுகளையுடையவை. ஓடுகள் மிருதுவானவை. தண்டு வலு



படம் 69.

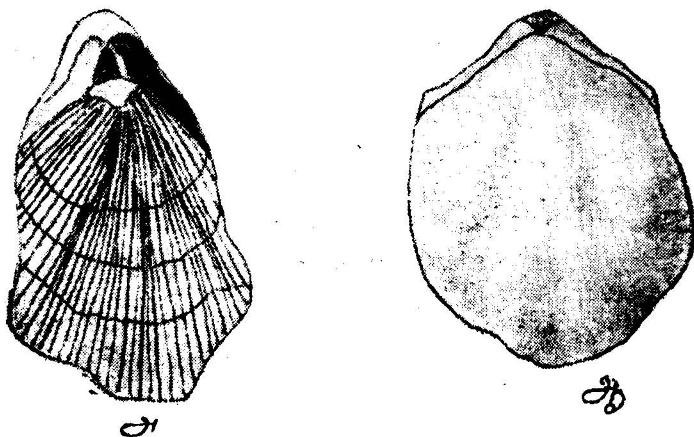
உயர்குடும்பம் சின்ட்ரோபியேசியா

(அ) சின்ட்ரோபாப்சிஸ்மேக்னுவின் ப்ராக்கியல் ஓட்டின் உட்பகுதி
(ஆ) ப்ராக்கியல் ஓட்டின் வெளிப்பகுதி.

வானது. ஓட்டில் சில மடிப்புகள் உண்டு. ஸ்பான்டைடீயம், கார்டினுலியா போன்ற நீட்சிகளும் ஓடுகளில் உள்ளன. இவை நடு கேம்பிரியன் முதல் முன் டிவோனியன் வரை வாழ்ந்தவை. சின்ட்ரோபோப்சிஸ் (Syntrophopsis) என்பது சிறந்த எடுத்துக் காட்டாகும்.

உயர் குடும்பம் (7) ப்ளெக்டம்போனிடேசியா : இவற்றில் சிலவற்றின் ஓடுகளில் ஒன்று குழிவாகவும், மற்றொன்று குவிந்தும் இருக்கின்றன. இன்னும் சிலவற்றில் ஏறத்தாழ இருபுறம் குவிந்த ஓடு உண்டு. ஓடுகள் போலிப் புள்ளிகளையுடையவை. ஓர் எளிய அமைப்புடைய கார்டினல் நீட்சி உள்ளது. இந் நீட்சி கைலிடியல் தட்டுகள் (Chilidial plates) என்னும் மற்றொரு வகை ஓட்டின் நீட்சிகளுடன் இணைந்து உள்ளன, ஓட்டின் உட்புறம் பல இடைச்சுவர்கள் (Multiseptate) உள்ளன. பொதுவாக ஒன்று முதல் மூன்று இடைச்சுவர்கள் இருப்பதுண்டு. இவை முன் ஆர்டோவிசியன் முதல் பின் டிவோனியன் வரை வாழ்ந்தவை. சோவர்பையல்லா (Sowerbyella), சோவர்பையிடிஸ் (Sowerbyites) ஆகியவை எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

உயர் குடும்பம் (8) பென்டாமிரேசியா : இவை பொதுவாகப் பெரிய இருபுறம் குவிந்த புள்ளிகளற்ற ஓடுகளைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றின் ப்ராக்கியல் ஓட்டில் இரண்டு ஒருபோகுச் செங்குத்துத்



படம் 70.

உயர்குடும்பம் பென்டாமிரேசியா

(அ) கான்கிடியம் நிசியஸின் ப்ராக்கியல் ஓட்டின் புறத் தோற்றம்.
(ஆ) பென்டாமீரஸ் லீவிஸின் பெடிகிள் ஓட்டின் புறத்தோற்றம்.

தட்டுகள் உள்ளன. அவ்வாறு இல்லையேல் ஒரு குருராலியம் (Cruralium) என்னும் நீட்சியும், ஒரு ஸ்பான்டைலியம் (Spondylium) என்னும் நீட்சியும் உள்ளன.

ஓடுகளை இணைக்கும் பந்தகம் குறுகலாக, சிறிய இடைப் பரப்புகளைக் கொண்டதாக மிருதுவான புறப்பரப்பைப் பெற்றுள்ளது. அல்லது புறப்பரப்பில் சிறு காஸ்டே (Costae) என்னும் மேடுகள் உள்ளன. இவை நடு ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் வரை வாழ்ந்தவை. பென்டாமீரஸ் (Pentamerus), கான்கிடியம் (Conchidium), ஸ்ட்ரிக்லான்டினியா (Stricklandinia) ஆகியவை சைலூரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த புதைபடிவங்கள் ஆகும்.

உயர் குடும்பம் (9) ஸ்ட்ரோபோமெனேசியா: இவை தட்டையான, குறுக்குவாட்டில் மேடுகளையுடைய ஓடுகள் ஆகும். ஓடுகள் ஒரு புறம் குழிவாகவும், மற்றொரு புறம் குவிந்தும் இருக்கும்.



படம் 71.

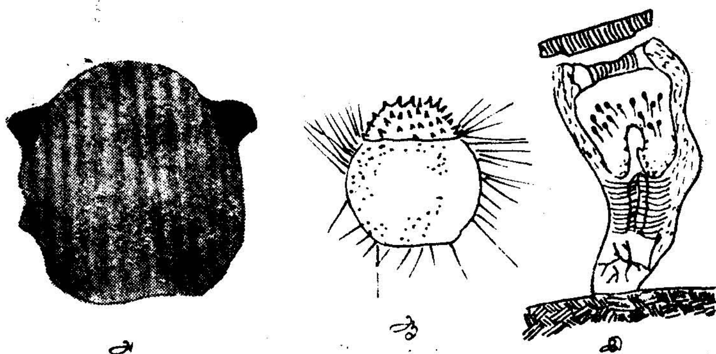
உயர் குடும்பம் ஸ்ட்ரோபோமெனேசியா

(அ) ஸ்ட்ரோபோமெனுப்ளானம்போனு—நடு ஆர்டோவிசியன் பெடிகிள் ஓட்டின் புறத்தோற்றம். (ஆ) ராஃபினெஸ்க்யுனு ஆல்டெர்னேடாவின் பெடிகிள் ஓட்டின் புறத்தோற்றம். (இ) லெப்டேனு ரிச்மான்டென்ஸிஸின் பெடிகிள் ஓட்டின் புறத் தோற்றம்—ஒன்றை ஒன்று சூழ்ந்து வட்ட வளைய மேடுகளுடன்.

ஓடுகளில் புள்ளிகள் இல்லை. முதிர்ந்த ஓடுகளில் உச்சித் துளை உள்ளது. அத் துளை வழியே தண்டு ஓட்டுடன் இணைந்துள்ளது. பல ஸ்ட்ரோபோமெனிடுகளில் தண்டு தேய்வுற்று விடுவதால், ஓடுகள் அடித்தளத்தில் தாமே ஒட்டியுள்ளன. டெல்டிடியம், கைலிடியம் போன்ற நீட்சிகளும் ஓட்டில் உள்ளன. லாட உறுப்பாகிய லோபோபோருக்கு ஆதாரமாகச் சிறு குட்டையான ப்ராக்கியோபோரஸ் (Brachiophores) என்னும் உறுப்பு உள்ளது. ஆதிகால விலங்கு யுகத்தில் இவ் விலங்குகள் சிறப்புற்று வாழ்ந்தன. தற்காலத்தில் இவற்றில் இரண்டே பேரினங்கள் மட்டுமே உள்ளன. இவை முன் ஆர்டோவிசியன் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்ந்து வருவனவாகும்.

ஸ்ட்ரோபோமெனு (Strophomena), ராஃபினெஸ்க்யூனு (Rafinesquina), லெப்டேனு (Leptaena) ஆகியவை ஆதிகால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்தவை. தீசிடியா (Thecidia) க்ரெடேசியஸ் காலத்தைச் சேர்ந்த புதை உயிரி ஆகும். லைகாஸெல்லா (Lycazella) என்பது இன்றும் வாழ்ந்து வருகிறது.

உயர்குடும்பம் (10) கோனிடேசியா : இவை தட்டையான ஓடுகள் ஆகும். இவை ஒரு புறம் குவிந்தும், மறுபுறம் குழிவாகவும் இருப்பதுண்டு ; மற்றும் இவை போலிப் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளன. இவை பின் ஆர்டோவிசியன் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்தவை. கோனிடஸ் (Chonetes) என்பது இதற்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக் காட்டாகும்.

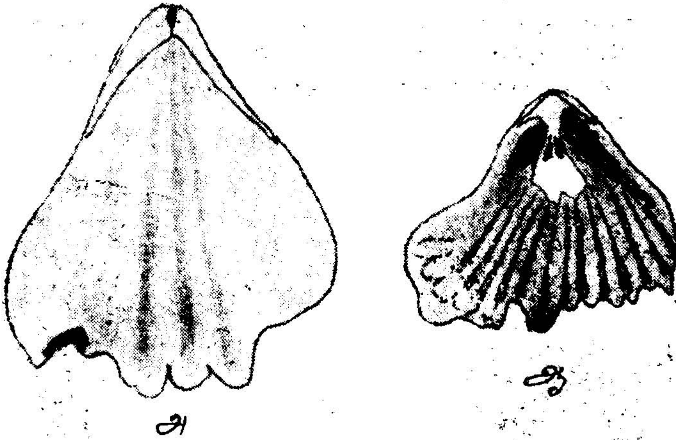


படம் 72.

(அ) டிக்ஷியோக்ளோஸ்டஸ் போர்ட்லோக்கியானஸ்—பென்சில்வேனியன்
(ஆ) அவோனியாவின் பெடிகின் ஓடு—நீளமான முட்களுடன்.
(இ) ரிச்தோஃபெனியா லாரன் சியானு — பெர்மியன் கூம்பு வடிவமான பெடிகின் ஒரு நேரடியாக அடித்தளத்தில் ஒட்டியுள்ளது.

உயர்குடும்பம் (11) ப்ரொடக்டேசியா: இந்த உயர்குடும்பத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகளின் ஓட்டில் போலிப் புள்ளிகள் உண்டு. ஓட்டின் ஒருபுறம் குவிந்தும், மறுபுறம் குழிவாகவும் உள்ளது. அல்லது ஓடு சமமாகத் தட்டையாக உள்ளது. இதில் உள்ள முட்கள் ஓட்டின் முழுப்பரப்பும் பரவியுள்ளன. இவை உலக முழுவதும் உள்ள பென்சில்வேனியன் காலத்துப் பாறைகளில் புதை உயிரிகளாக நிறைந்த அளவில் கிடைத்துள்ளன. ஆனால், இவை முன் டிவோனியன் முதல் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்த விலங்குகளாகும். டிக்ஷியோக்ளோஸ்டஸ் (Dictyoclostus), ஆவோனியா (Avonia), ரிச்தோஃபெனியா (Richthofenia) ஆகியவை சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும் (படம் 72).

உயர்குடும்பம் (12) ரிங்கோனெல்லேசியா: இவை புள்ளிகளற்ற, முக்கோண வடிவமான, கூர் நீட்சிகளைப் பெற்றுள்ள ஓடுகளாகும். இவ்வோடுகளில் ஆங்காங்குச் சில மேடுகள் உண்டு. ஓட்டின் முன்புறம் உள்ள கூர்நீட்சி அலகு (Beak) எனப்படும். இந்த அலகிற்குச் சிறிது முன்புறம் ஒரு சிறுதுளை உள்ளது. லசடஉறுப்பாகிய லோபோபோரைத் தாங்குவதற்கு க்ரூரா (Crura) என்னும் ஆதார உறுப்புகள் பயன்படுகின்றன.



படம் 73.
உயர்குடும்பம் ஸ்டிஜேசிஸ்மேசியா
(அ) ஸ்டிஜேசிஸ்மா வீனஸ்டாவின் ப்ராக்கியல் ஓட்டின் வெளித்தோற்றம்
(ஆ) அதன் உட்தோற்றம்.

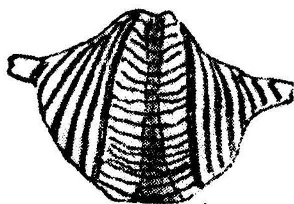
ரிங்கோநெல்லிடுகளை எளிய அமைப்புடைய தொடக்க கால டிலோட்ரெமேடஸ் ப்ராக்கியோபாடுகள் (Telotrematous Brachiopods) என்கின்றனர். இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் தற்காலம்

வரை வாழ்ந்து வருகின்றன. லெபிடோசைக்ளஸ் (Lepidocyclus), கேமரோடோக்கியா (Camerotcechia) ஆகியவை இதற்குச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

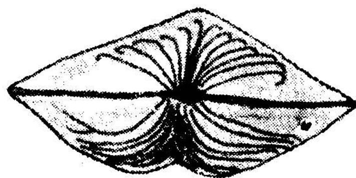
உயர்குடும்பம் (13) ஸ்டீனோசிஸ்மேசியா: இவை ரிங்கோ நெல்லிடுகளைப்போன்ற வெளித்தோற்றம் கொண்டவை (படம் 73). ஆனால், இவற்றின் தண்டு உட்புறமாக உள்ளது. பிராக்கியல் ஓட்டில் நீளமான கரண்டி போன்ற க்ருராலியம் (Cruralium) என்னும் நீட்சி உள்ளது. அதனைத்தவிர நீண்ட மெல்லிய க்ரூரா (Crura) என்னும் நீட்சியும் உள்ளன. இவை நடு டிவோனியன் முதல் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்தவை. இவற்றில் ஸ்டீனோசிஸ்மா (Stenocisma) என்பது ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும்.

உயர்குடும்பம் (14) அட்ரிபேசியா: அட்ரிபிடுகள் என்று வழங்கப்படும் இவ் விலங்குகள் சிக்கலான ஓட்டமைப்பு உடையவை. ஓட்டின் ஓரங்களில் முதல்நிலை இழைகள் (Primary lamellae) உள்ளன. ப்ராக்கியல் ஓட்டின் உட்புறவாக்கில் நோக்கி ஓட்டின்மேல் சுருண்டமேடுகள் (Spiralia) வளர்ந்து உள்ளன. இவ்விலங்குகள் நடு ஆர்டோவிசியன் முதல் பின் டிவோனியன் வரை வாழ்தவை. இவற்றுள் ஒரே ஒரு புதை உயிரி மட்டும் மிசிசிபியன் காலத்துப் பாறைகளில் இருந்து கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளது. அட்ரிபா (Atrypa) என்பது இந்த உயர்குடும்பத்திற் கான சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

உயர்குடும்பம் (15) ஸ்பைரிஃபெரேசியா: இவற்றுக்கு ஸ்பைரிஃபெரிடுகள் என்றொரு பெயர் உண்டு. இவை பொது வாகக் குறுக்குவாட்டாக வளர்ந்துள்ள ஓடுகள் ஆகும். இவற்றின் ஓடுகளில் சுண்ணப் பொருளாலான சுருண்ட மேடுகள் உள்ளன.



அ



ஆ

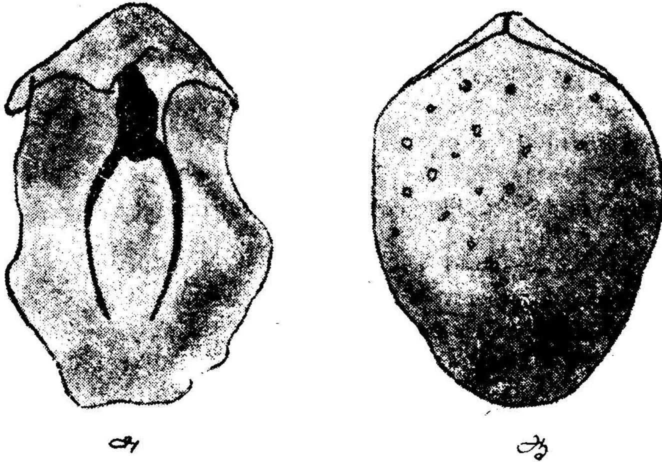
படம் 74.

உயர்குடும்பம் ஸ்பைரிஃபெரேசியா

(அ) முக்ரோஸ் — பைரிஃபெர் கன்ஸோப்ரினஸ் — பெடிகிள் ஓட்டின் வெளித் தோற்றம் (ஆ) நியோஸ்பைரிபெர் காயரேடஸ் — பின்புறத்தோற்றம்.

இடைப் பரப்புகள் பொதுவாக நன்கு வளர்ந்து காணப்படுகின்றன. ஓடு மிருதுவாகவோ அல்லது காஸ்டா என்னும் மேடுகளைப் பெற்றோ இருக்கும். சில பேரினங்களில் ஓட்டில் மடிப்புகளும் உண்டு. இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் ட்ரையாசிக் வரை வாழ்ந்தவை. முக்ரோஸ்பைரிஃபெர் (Mucrospirifer), நியோஸ்பைரிஃபெர் (Neospirifer), எலைத்தா (Elytha) ஆகியவை சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

உயர்குடும்பம் (16) ரோஸ்ட்ரோஸ்பைரேசியா : இவை புள்ளிகளற்ற. கூர்முனைகளையுடைய ஓடுகளைப் பெற்றுள்ளன. இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் ட்ரையாசிக் வரை வாழ்ந்தவை. மெரிஸ்டெல்லா (Meristella), கம்போசிடா (Composita) ஆகியவை இவற்றுக்கு முக்கிய எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.



படம் 75.

உயர்குடும்பம் டெரிப்ராய்டுலேசியா

(அ) க்ரிட்டோனெல்லா ப்ளானிரோஸ்ட்ரா — பிராக்கியல்
(ஆ) பீச்சியாஸ்யூசஷ ப்ராக்கியல் ஓடு

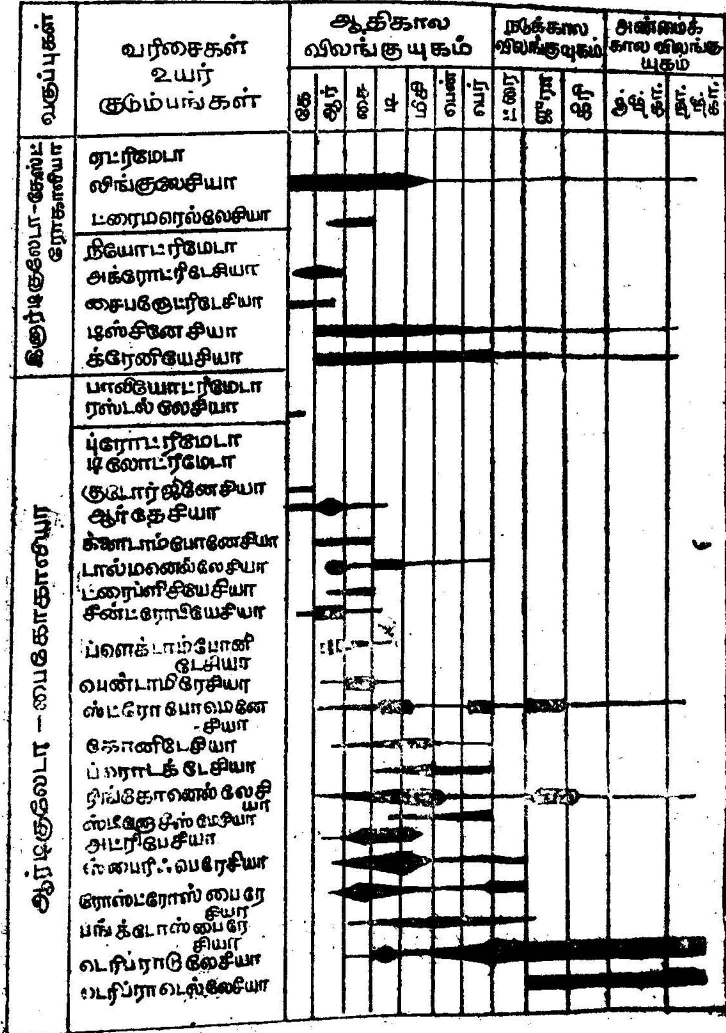
உயர்குடும்பம் (17) பங்க்டோஸ்பைரேசியா : இக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகளில் புள்ளிகள் உள்ள ஓடு உள்ளது. இதன் ஓட்டுப்பகுதி முனை சிறிது சுருண்டுள்ளது. இதில் ஒரு சிக்கலான கார்டினல் நீட்சி காணப்படுகிறது. இவை முன் சைலூரியனிலிருந்து ஜுராசிக் வரை வாழ்ந்தவை. பங்க்டோஸ்பைரிஃபெர் (Punctospirifer), ஹோமியோஸ்பைரா (Homeospira) ஆகியவை எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

உயர்குடும்பம் (18) டெரிப்ராடுலேசியா : இவை ஓட்டின் உட்புறம் புள்ளிகளைக் கொண்டவை (படம் 75). இவற்றின் உடல் ஒரு வளையம் போன்றது. ப்ராக்கியல் ஓட்டில் பந்தகத் தட்டுகளோ அல்லது ஒரு கார்டினல் தட்டு என்றும் ஆதாரத் தட்டோ உள்ளன. கைலிடியம் என்னும் நீட்சி இல்லை. இவை முன் சைலூரியன் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்ந்தன. டெரிப்ராடுலா (Terebratula), க்ரைபஸ் (Gryphus) ஆகிய தற்காலத்தில் வாழ்ந்து வருகின்றன. சென்ட்ரோநெல்லா (Centronella), பீச்சியா (Beachia), க்ரிப்டோனெல்லா (Cryptonella) ஆகியவை ஆதிகால விலங்கு யுகத்தில் வாழ்ந்தவையாகும்.

உயர்குடும்பம் (19) டெரிப்ராடெல்லேசியா : இவற்றில் கார்டினுலியா, நடுச்சுவர் ஆகியவற்றில் இருந்து ஒரு வளையம் (loop) வளருகிறது. பின்னர் வளர்ச்சியில் இடைச்சுவர் மறைந்து விடுகிறது. இதனால் அந்த வளையம் பிரிந்து தனியாகிறது. டெரிப்ராடெல்லிகள் நடுக்கால விலங்கு யுகத்திலிருந்து தற்காலம் வரை வாழ்ந்து வருகின்றன. டாலினா (Dallina), டெரிப்ராடெல்லா (Terebratella), மேஜல்லேனியா (Magellania) ஆகியவை தற்காலத்தில் வாழ்ந்து வருபவை. கிங்கனா (Kingena), ட்ரைகொனோசீமஸ் (Trigonosemus) கோரிஸ்டோதைரிஸ் (Cheristothyris) ஆகியவை க்ரெடேசியஸ் காலத்துப் புதைபடிவங்கள் ஆகும்.

ப்ராக்கியோபோடாவின் பரிணாமம் பற்றிய தொல்லுயிரியல் கருத்து : இதுவரை கிடைக்கப் பெற்றுள்ள சான்றுகளின்படி ப்ராக்கியோபோடாக்கள் கேம்பிரியன் காலத்திலேயே தோன்றி ஆதிகால விலங்கு யுகம் முடிய மிகச் சிறப்புற்றுப் பெருகியதாக அறிகிறோம். கிடைக்கப் பெற்றுள்ள புதை உயிரிகள் கடலிலிருந்து மட்டுமே கிடைத்துள்ளதால், அவை அனைத்துமே முதலில் தோன்றியதே கடலில்தான் என்று ஊகிக்கலாம். உருவ அமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு பரிணாமத்தைப் பார்த்தால், ஓர் எளிய அமைப்புடைய ஏட்ரிமேடாவகை ஓடுதான் முன்னோடி விலங்காக இருக்கலாம் என்றும், அதிலிருந்து மற்ற ஏட்ரிமேட்டாக்களும், நியோட்ரிமேட்டாக்களும் தோன்றியன என்றும் எண்ண இடமுண்டு. அவ்விரண்டு கூட்டங்களுக்கும் இடையில் ஏற்பட்ட முக்கிய வேறுபாடுகளின் காரணமாகவே அவை தனித்தனியாகப் பரிணமத்தில் உயர்வுற்றன எனலாம். மேலும் பல்வகை ப்ராக்கியோபோடா உயர்குடும்பங்கள் எந்தெந்தக் காலத்தில் எந்த அளவு சிறப்புற்று வாழ்ந்தன என்பதைக் கீழ்க்கண்ட படம் விளக்குகிறது. இதில் ஒவ்வொரு உயர்குடும்பத்துக்கும் நேரே வரையப்பட்டுள்ள கறுப்பான கோடுகளில் அடர்த்தி

யாக தடித்து உள்ள பகுதி அந்தக் குறிப்பிட்ட காலத்தில் அது மிகுதியாக இருந்ததாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. மெல்லியதாக உள்ள பகுதி அவை குறைவாக இருப்பதைக் குறிக்கின்றன. அந்தக் கோடு இல்லாவிடில், அந்தக் குறிப்பிட்ட காலத்தில் அவ் விலங்கு இல்லை என்பதாகும்.



படம் 76.

ப்ராக்கியோபோடாக்களின் புவியமைப்பியல் கால அட்டவணை.

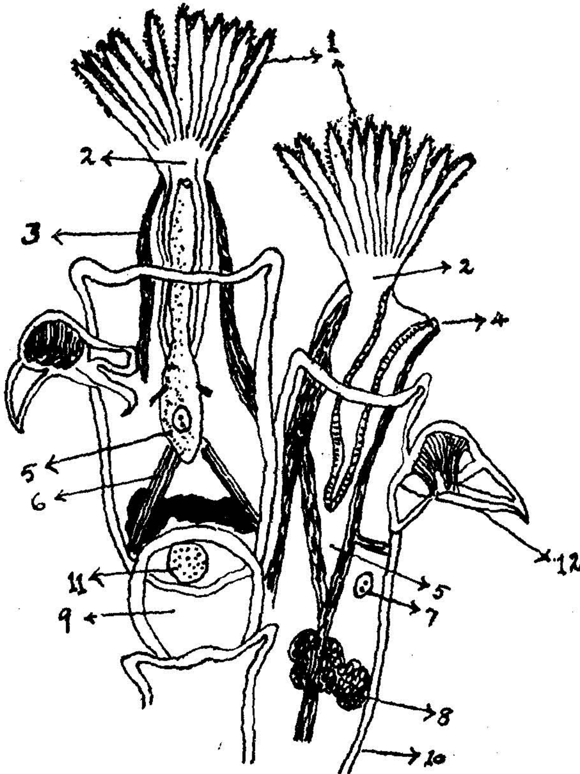
தொகுதி (iii) எக்டோப்ரோக்டா : எக்டோப்ரோக்டாக்கள் லாட உறுப்பாகிய லோபோபோரைப் பெற்றுள்ள உடற்குழியுடைய சிறுபான்மைத் தொகுதிகள் ஆகும். இவற்றில் சிலவற்றில் U-வடிவ லாட உறுப்பும், இன்னும் சிலவற்றில் வட்டமான லாட உறுப்பும் உள்ள உள்உறை (Introvert)யினுள் இழுத்துக்கொள்ளத் தக்கவை. குறிப்பிட்ட கழிவு நீக்க உறுப்புகள் எவையும் இல. டென்டகிள் இடை உறுப்பு (Intertentacular organ) இனச்செல்களை வெளிச் செலுத்த உதவுகிறது. மலப்புழை உணர்நீட்சிக் கொத்துக்கு வெளியே உள்ளது. வளர்ச்சியில் சைபோநாடிஸ் லார்வா என்னும் ஒருவகைக் கூட்டு வடிவ லார்வா உண்டாகிறது. வளர்ச்சியின்போது அந்த லார்வா தேய்வுற்றுக் கருஞ்சிவப்பு உடல் (Brown Body) என்னும் உடலாகிப் பின்னர் புதிய உடல் உண்டாகிறது. தற்கால எக்டோப்ரோக்டாக்களில் பல கடலில் வாழ்வனவாகும். நன்னீரில் சில எக்டோப்ரோக்டாக்கள் உண்டு. இவை நீரின் அடியில் ஏதாவது ஓர் அடித்தளத்தில் ஒட்டி வாழ்வனவாகும். இவை மேலோட்டமாகப் பார்ப்பதற்குச் செடிகளைப்போல உள்ளன. புதை உயிரிகளாக உள்ளவை முந்காலத்தில் நன்னீரிலும் வாழ்ந்ததாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

எக்டோப்ரோக்டாக்களை ப்ரையோசூவா (Bryozoa) என்றும், பாலிசூவா (Polyzoa) என்றும் வேறு பெயர்களிட்டும் குறிப்பிடுகின்றனர். இவை காலனிகளாக வாழ்வனவாகும். காலனியை சூவேரியா (Zcaria) என்றும் காலனியில் உள்ள ஒற்றை விலங்கை சூவாரியம் (Zoarium) என்றும், கூறலாம். இவற்றில் சில இலை போன்றும், சில சிறு புதர்களைப் போன்றும், இன்னும் சில பெரிய செடியைப் போலவும் உள்ளன. பொதுவாக இவை கடற்பூண்டுகளைப் போன்று (Sea weeds) தோற்றமளிக்கின்றன. இவற்றுள் சில பல அடுக்குகளையுடையவையாகவும், அரை வட்டங்களைப் போன்றும், கோள வடிவமாகவும், கணுக்களைப் போன்றும் ஒழுங்கற்ற அமைப்புடனும் உள்ளன. சில விலங்குகள் 10 முதல் 15 செ. மீ. வரை அகலம் உடையவை.

சூவேரியம் சவ்வினுலோ, கைடினுலோ, சுண்ணத்தாலோ ஆனதாக இருக்கும். இது புறப்படைச் செல்களால் சுரக்கப்படுகிறது. பல துளைகளும், மற்ற சில உறுப்புகளும் இருப்பதால் சூவேரியம் தொடர்ச்சியாக இருப்பதில்லை. ஆதிகால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்த சுண்ணப் பாறைகள், களிமண் பாறைகள் (argillaceous rocks) ஆகியவற்றில் இந்தச் சிறு விலங்குகளின் கல் போன்ற புதைபடிவங்கள் உள்ளன.

எக்டோப்ரோக்டா காலனி: ஒரு காலனியில் உள்ள தலையாய உயிர் சூவாய்டு (Zooid) எனப்படும். இதில் சில வகைகள் உண்டு. ஆட்டோசூவாய்டுகள் (Autozooids) என்பவை ஒரு காலனியில் சாதாரணமாக நிறைந்த அளவில் உள்ளன. ஒவ்வொரு சூவாய்டும், ஒரு கைடினாலோ அல்லது சுண்ணத்தாலோ ஆன சூவேசியம் (Zooecium) என்னும் குழலினுள் வசிக்கிறது. ஆடோசூவாய்டிலிருந்து வேறுபடும் மற்ற சூவாய்டுகள் ஹிடரோ சூவாய்டுகள் (Heterozooids) எனப்படுகின்றன.

ஆட்டோசூவாய்டின் உடலினுள் உள்ள குழல் போன்ற உடலுறுப்புப்பை (Visceral sac)யில், உடலின் மற்றப் பகுதிகள்



படம் 77.

எக்டோப்ரோக்டாவின் உருவ அமைப்பு

1. உணர்நீட்சிகள் 2. வாய் 3. தசை 4. மலப்புழை 5. இரைப்பை 6. ஃப்யூனிகுலஸ் 7. அண்டச் சுரப்பி 8. விந்துச் சுரப்பி 9. ஊசியம் (முட்டை வளரும் பை) 10. சூவேசியம் 11. கரு 12. அவிகுலேரியம்.

உள்ளன. அந்த மற்றப் பகுதிகள் அனைத்தையும் சேர்த்து மொத்தமாகப் பாலிபைடு (Polypide) என்கிறோம். பாலிபைடின் முன்முனை உட்புற உறை (Intervert) எனப்படும். அதில் உணர் நீட்சிகளைத் தாங்கியுள்ள லாட உறுப்பு அல்லது லோபோபோர் (Lophophore) உள்ளது. உட்புற உறையை உடலுறுப்புப் பையினுள் முற்றிலும் இழுத்துக்கொள்வதற்கு உள்ளிழுக்கும் தசை (retractor muscle) உதவுகிறது. உணவுக் குழல் U-வடிவமானது. இரைப்பையை உட்புறச் சுவர்களில் இணைக்கும் ஒருவகை உள்ளிழுக்கும் தசை ஃப்யூனிகுலஸ் (Funiculas) எனப்படும்.

பல இனங்களின் சூவேசியத்தின் உட்புறம், குறிப்பாகப் புதை உயிரிகளாக உள்ள எக்டோப்ரோக்டாக்களின் உட்புறம் பல குறுக்குச் சுவர்களின்மூலம் சிறு அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இக் குறுக்குச் சுவர்கள் சூவேசியத்தின் முழு நீளத்துக்கும் தொடர்கின்றன. இவை கிடைநிலையிலோ அல்லது சாய்வாகவோ உள்ளன. இவற்றுக்கு கிடைநிலைத் தட்டுகள் (Tabulae or Diaphragms) எனப் பெயர். இவை உட்புறம் வளைந்தோ அல்லது மேற்புறம் விளைந்தோ இருப்பின் சிஸ்டிப்ராம்கள் (Cystiphragms) எனப்படுகின்றன. இந்த உறுப்புகளின் அடிப்படையில் பல புதை உயிரியான பேரினங்களையும் இனங்களையும் நுண்ணோக்கி மூலம் ஆராய்கின்றனர்.

சூவேசியங்களின் புறப்பரப்பில் உள்ள துளைகளில் சில, மூடிகளால் (operculum) மூடப்பட்டும் இன்னும் சில பல்வேறு மாறுபாடுகளைக் கொண்டும் உள்ளன. அவற்றில் அனைத்திலும் முட்கள் இருக்கும். சில சூவேசியங்களின் வெளிப்புறம் அவிகுலேரியம் (Avicularium) எனும் தனிப்பட்ட உறுப்பு உள்ளது. இது பார்ப்பதற்கு ஒரு பறவையின் தலையையும் அலகையும் காண்பதுபோல் தோற்றமளிக்கிறது. இதில் இரு தடைகளைப் போன்றுள்ள அலகுகள், தனக்கு அருகில் செல்லும் விலங்குகளைப் பிடிக்க உதவுகின்றன. சில எக்டோப்ரோக்டாக்களில் துடித்துக்கொண்டிருக்கும் முள் ரோமம் போன்ற இணைப்புறுப்புகள் உள்ளன. அவற்றை வைப்ராகுலா (Vibracula) என்கிறோம். இவற்றின் அசைவினால் எதுவும் வேற்றுப் பொருட்கள் காலனியில் ஒட்டாமல் தடுக்கப்படுகின்றன. ஆதிகால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்த எக்டோப்ரோக்டாக்களில் நுண்ணிய குழல் போன்ற முட்களான அகாந்தோபோர்கள் (Acanthophores) உள்ளன.

ஹிட்ரோ சூவாய்டுகள் (Heterozooids) என்பவை இனப்பெருக்கத்துக்கும், மற்ற உடற் செயல்களுக்கும் பயன்படுகின்றன.

இவற்றுள் இனப்பெருக்கத்துக்கு உதவுபவை இனப்பெருக்க சூவாய்டுகள் (Gonozooids) எனப்படுகின்றன.

எக்டோப்ரோக்டாக்களின் புதைபடிவங்கள் : பின் கேம்பிரியன் காலம் முதல் தற்காலம் வரை உள்ள பலவேறு காலங்களிலும் பலவகை எக்டோபிரோக்டாக்கள் தோன்றின. அவற்றுள் பல மறைந்துவிட்டன. அவ்வாறு புதை உயிரிகளானவற்றை மூன்று வகுப்புகளாகக் குறிப்பிடுகின்றனர். அவையாவன :

வகுப்பு (1) பைலக்டோலேமேட்டா (Phylactolaemata)

வகுப்பு (2) ஸ்டீனோலேமேட்டா (Stenolaemata)

வகுப்பு (3) ஜிம்னோலேமேட்டா (Gymnolaemata)

வகுப்பு (1) : பைலக்டோலேமேட்டா : இந்த வகுப்பில், ஒரு சில பேரினங்களும், இனங்களும் அடங்குகின்றன. இவை முற்றிலும் நன்னீரில் வாழ்ந்தவை. இவற்றின் லாட உறுப்பு குதிரை லாடம் போன்றோ அல்லது பிறை வடிவமாகவோ (Crescentric) இருக்கும். இவற்றின் உடல் வளையக்கூடியதாகும். இவற்றில் எதுவும் கடினப்பகுதிகள் இல்லை. அதனால்தான் புதை உயிரிகள் மிகக் குறைவான அளவில் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன. ப்ளுமடெல்லிடிஸ் (Plumtellites) என்னும் க்ரிடேசியன் காலத்து எக்டோப்ரோக்டா, ஒரு யூனியோ (Unio) என்னும் மெல்லுடலியின் மேல் ஒட்டியிருந்ததைப் புதை உயிரி ஆய்வாளர்கள் கண்டனர். இதனைத் தவிர, பைலக்டோலே மேட்டாக்களைப்பற்றி எதுவுமே கண்டறிய இயலாததற்குக் காரணம் போதிய புதை உயிரிகள் கிடைக்கப்பெறாமையேயாகும்.

வகுப்பு (2) : ஸ்டீனோலேமேட்டா : ஸ்டீனோலேமேட்டாக்களில் இரண்டு வரிசைகள் அடங்குகின்றன. அவற்றுள் ஒன்று தற்காலத்தில் வாழும் சைக்ளோஸ்டொமேடா (Cyclostomata)க்கள் ஆகும். மற்றொன்று புதை உயிரியாக உள்ள ட்ரெபோஸ்டொமாடா (Trepostomata)க்கள் ஆகும்.

ஸ்டீனோலேமேட்டாக்களின் சூவாய்டுகள் குறுகலாக, உருளை வடிவமாக, முன்புறம் கூர்மையாக சுண்ணத்தாலான சூவேசியத்தையும், ஓர் உச்சித்துளையையும் கொண்டவையாக உள்ளன. பல சூவேசியங்கள் கொத்தாகவோ அல்லது வலைபின்னியது போன்றோ நெருங்கியுள்ளதால் சிக்கலான அமைப்புள்ள சூவேசியம் (Zoarium) உண்டாகிறது.

அழிவுற்ற ஸ்டினேலேமேட்டாக்கள் அல்லது ட்ரெபோஸ் டோமேட்டாக்கள் : இவை அனைத்துமே ஆதிகால விலங்கு யுகத்தில் வாழ்ந்து அழிந்தவை. இவற்றின் சூவேசியம் முதலில் மெல்லிய சுவருடையதாகவும் பின்னர் தடித்த சிக்கலான அமைப்பாகவும் மாறியுள்ளதால் இப்பெயர் வழங்குகிறது. இவை ஆர்டோவிசியன் காலத்தில் இருந்து சைலூரியன், டிவோனியன் ஆகிய காலங்கள்வரை சிறப்புற்று வாழ்ந்தன. ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் முடிவில் இவை அனைத்தும் அழிவுற்றன. இவற்றின் சூவேரியங்கள் பலவிதத் தோற்றமும், பலவித அளவுகளும் உடையன. சில சூவேரியங்கள் 60 செ.மீ. நீளம் கூட உண்டு. சூவேரியங்களில் நீளமான, நெருக்கமாக அமைந்த பட்டகை போன்ற அல்லது உருளை வடிவமான சூவேசியங்கள் உள்ளன. இவற்றின் உச்சியில் உச்சித்துளை (Terminal aperture) காணப்படுகிறது. சில இனங்களில் இந்த உச்சித்துளையை ஒரு துளை மூடி (Operculum) மூடியிருந்தது. பொதுவாகச் சூவேசியங்கள் ஒரு மி. மீ.-க்கும் குறைவான அகலம் உள்ளவை. ஆனால், நீளம் மட்டும் பல செ.மீ. வரை உள்ளது. இந்த சூவேசியங்களின் உட்புறம், சிஸ்டிப்ராம்கள் (Cystiphragms), டையாப்ரம்கள் (Diaphragms) என்னும் இடைச்சுவர்களினால் பல அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

சூவேரியங்கள் : சூவேரியங்கள் கிளைகளைக் கொண்டவையாகவோ, அடுக்குத் தட்டுகள் போன்றோ, பெரணிகள் (frond) போன்றோ, இலை போன்றோ, கோள வடிவமாகவோ, அரைவட்டமாகவோ, கூம்பு போன்றோ அல்லது ஒழுங்கற்ற அமைப்பாகவோ உள்ளன. இவற்றில் பல நீருக்கடியில் உள்ள திடப்பொருள்களின் மேல் உறுதியாக இணைந்துள்ளன. மிகவும் கனமான சூவேரியங்கள் பல அடுக்குகளைக் கொண்டவை, அவ்வடுக்குகள் ஒன்றன் மேல் ஒன்றாக (superimposed) அமைந்துள்ளன. புதர் போன்ற சூவேரியங்கள் தம்மைச் சுற்றிலுள்ள மணற் பொருளால் மூடிப் புதைக்கப்பட்டுவிடுவதுண்டு.

சூவேரியங்களின் புறப்பரப்பில் சில பெரிய செல்களையோ அல்லது சிறிய செல்களையோ கொண்ட மேகுலே (Maculae) என்னும் வெளிகள் (areas) உள்ளன. கான்ஸ்டல்லேரியா (Constellaria) என்னும் புதை உயிரியில் மேகுலேக்கள் நட்சத்திரம் போன்றவை. சூவேரியங்களின் புறப்பரப்பில் இருந்து தோன்றியுள்ள மேடுகள் மோன்டிகியூள்கள் (Monticules) எனப்படும். அவை சிறிய கூர்மேடுகளாகவோ, வட்டமான கனுக்களைப் போன்றோ, மேடான வளையங்களைப் போன்றோ உள்ளன. இவற்

றின் அளவு, உருவ அமைப்பு ஆகியவை பலவகை இனங்களிலும் மாறுபட்டுள்ளன.

சூவேசியங்கள் : ட்ரெபோஸ்டொமேட்டாக்களின் சூவேசியம் பொதுப்படையாக நீளமான, நேரான அல்லது வளைவான அமைப்புடையவை. இவற்றில் சில உருளை வடிவமாகவும், பட்டகை போன்றும் கூட இருப்பதுண்டு. இவற்றின் முன் பகுதி முதிர்ச்சி அடையாததாகவும், பின் பகுதி முதிர்ச்சியுற்றதாகவும் உள்ளது. பின் பகுதியில்தான் சிஸ்டிபிராம்கள், டையாபிரம்கள் ஆகிய இடைச்சுவர்கள் உள்ளன. இந்த இரண்டு பகுதிகளுக்கிடையே பல சிறிய, நெருக்கமான அடுக்குகளாக அமைந்த குழல்கள் உள்ளன. அவற்றை மீசோபோர்கள் (Mesopores) என்கிறோம். இந்த மீசோபோர்களின் வேலை என்ன என்பது இன்னும் தெளிவாகக் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. பல சூவேசியங்களின் பின் பகுதியில் சிறிய முள்போன்ற அகாந்தோபோர்கள் (Acanthopores) என்னும் நீட்சிகள் உள்ளன. குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் இவை சிறு நுண் குழல்களைப் போன்று காணப்படுகின்றன. இவற்றின் பணியும் கண்டறியப்படவில்லை. தற்காலத்தில் எக்டோப்ரோக்டோக்களை ஆராயும் நிபுணர்கள் மெல்லிய வெட்டுத் தோற்றம் (section) மூலம் அவற்றின் பண்புகளை நுண்ணோக்கியால் எளிதில் அறிகின்றனர்.

ஆஸ்டோஜெனி (Astogeny) : ட்ரெபோஸ்டொமேடஸ் வகை சூவேரியம் முதலில் ஒரு வட்டமான நுண் தட்டாக உண்டாகியது. அதற்குப் பெயர் ப்ரோடோசியம் (Protocium) என்பதாகும். இது லார்வாவில் வளர்ந்த உறுப்பாகும். பின்னர் அந்த லார்வா ஒரு முதல்நிலை சூவேசியத்தை (Primary Zoaecium) வளர்த்துக்கொள்கிறது. அதுவே எதிர்காலத்தில் சூவேரியமாக மாறுகிறது. அதற்கு ஆன்செஸ்ட்ருலா (Ancestrula) அல்லது ஆன்செஸ்ட்ரோசியம் (Ancestroecium) எனப் பெயராகும். அடுத்து, முதல்நிலை சூவாய்டு பல முதல் நிலை மொட்டுக்களை உண்டாக்குகிறது. அந்த மொட்டுகள் பல சூவேசியங்களாகின்றன. பின்புறச் சுவர்கள் தடிப்பதன் மூலம் ப்ரோடோசியம், ஆன்செஸ்ட்ரோசியம், முதல் நிலை சூவேசியங்கள் ஆகியவை சூவேரியத்தின் மற்றப் பகுதிகளிலிருந்து பிரிக்கப்படுகின்றன. முதல் நிலை சூவேசியங்களிலிருந்து, புதிதாக வளரும் மொட்டுகள் இரண்டாம் தலைமுறை (second generation) எனப்படும். இதனை அடுத்துவரும் பல தலைமுறைகளில் உண்டாகும் மொட்டுகள் வளர்ந்து பெரிதாவதால் ஒரு பெரிய சூவேரியம் என்னும் காலனியாகிறது. இதனையே கியூமிங்ஸ் என்பவர் 1912-ல் விவரித்தார்.

ட்ரெபோஸ்டோம்களின் புவியமைப்பியல் வரலாறு ; ஆர்டோவிசியன் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து கண்டெடுக்கப் பட்ட ட்ரெபோஸ்டோம்தான் மிகப் பண்டைக்காலத்தது என் கின்றனர். ட்ரெபோஸ்டோம்கள் சைலூரியன், டிவோனியன் காலங்களில் சிறப்புற்று வாழ்ந்தன. பின்னர் இவை விரைவில் அழிந்தன. ட்ரெபோஸ்டோம்களைக் கீழ்க்கண்ட குடும்பங்களாகப் பிரித்துள்ளனர். அவற்றின் எடுத்துக்காட்டுகளையும் கீழே காண லாம்.

குடும்பம் (1) அடாக்டோடோய்கிடே (Atactotoechidae) : எடுத்துக்காட்டு : அனோமலோடோய்கஸ் (Anomalotoechus). இது டிவோனியன் காலத்து விலங்கு ஆகும்.

குடும்பம் (2) ப்ராஸோபோரிடே (Prasoporidae) : இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் வரை வாழ்ந்தவை.

எடுத்துக்காட்டுகள் : ஹோமோட்ரைபா (Homotrypa), மாண்டிகுலிபோரெல்லா (Monticuliporella), ப்ராஸோபோரா (Prasopora).

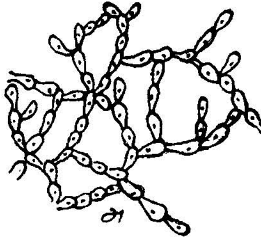
குடும்பம் (3) ஹிடரோட்ரைபிடே (Heterotrypidae) : எடுத் துக்காட்டுகள் : அடாகோபோரா (Atacopora), டேகாயியா (Dekayia), ஹிடரோட்ரைபா (Heterotrypa). இவை அனைத்தும் ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் வரை வாழ்ந்தவை.

குடும்பம் (4) கான்ஸ்டெல்லேரிடே (Constellaridae): இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் சைலூரியன் வரை வாழ்ந்தவை. எடுத் துக்காட்டு : கான்ஸ்டல்லேரியா.

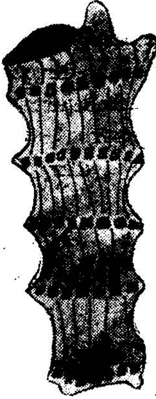
குடும்பம் (5) பேடோஸ்டோமெல்லிடே (Batostomellidae) : இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்தவை. எடுத்துக்காட்டு லியோக்ளிமா (Leoclema).

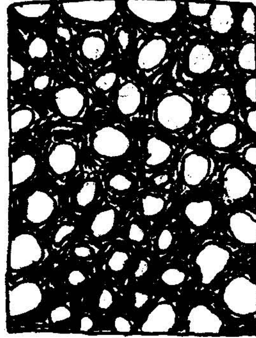
குடும்பம் (6) ஆம்ப்ளெக்ஸோபோரிடே (Amplexoporidae) : இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் வரை வாழ்ந்தவை. எடுத்துக்காட்டு ஆம்ப்ளெக்ஸோபோரா (Amplexopora).

குடும்பம் (7) ஹாலோபோரிடே (Halloporidae) : இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் வரை வாழ்ந்தவை. எடுத்துக்காட்டு ஹாலோபோரா.

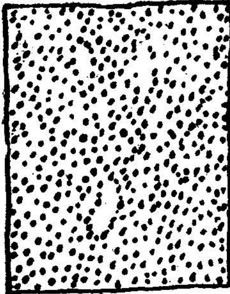


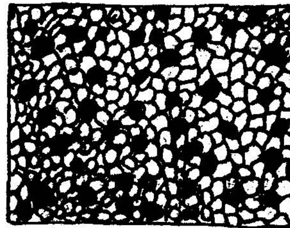












படம் 78.

தொகுதி ப்ரையோசூவா

(அ) கோரினேட்ரைபா இன்ஃப்ளேடா—ஆர்டோவிசியன் (ஆ) ஸ்டொமடோ போராகன்ட்ராக்ரே—டிரையாசிக் (இ) ஸ்பைரோ போரா மாஜஸ்குலாவின் சூவேரியத்தின் ஒரு பகுதி (ஈ) ஆம்ப்ளெக்ஸோபோரா (உ) கான்ஸ்டலேரியா ஃப்ளோரிடா — பின் டிவோனியன் — விண்மீன் போன்ற மேடுகளுடன் (ஊ) ஹெர்மோட்ரைபா ஆல்டா—பல பெரிய மேடுகள் (எ) பிஸோஃபிமா ஆல்பனென்ஸி—டிவோனியன்.

குடும்பம் (8) ட்ரெமடோபோரிடே (Trematoporidae) : இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் வரை வாழ்ந்தவை. எடுத்துக்காட்டு : ஹெமிப்ராக்மா (Hemiphragma) மானோட்ரைபா (Monotrypa).

வகுப்பு (3) ஜிம்னோலேமேட்டா : இவை முற்றிலும் கடலில் வாழ்வன. தற்காலத்தில் உள்ள ப்ரையோசூவாக்களின் பெரும் பகுதி இந்த வகுப்பைச் சேர்ந்ததாகும். இவற்றின் வாயைச் சுற்றிலும் உணர் நீட்சிகள் வட்ட வரிசையாக அமைந்துள்ளன. இவற்றின் சூவேசியம் ஸ்டீனோலேமேட்டாக்களில் உள்ளதைவிட மிகவும் வேறுபட்டுள்ளது. மேலும், இவற்றின் காலனி உற்பத்தியும், சூவேரியங்களும் ஸ்டீனோலேமேட்டாக்களைவிட மாறுபட்டவை. இந்த வகுப்பில் மூன்று வரிசைகள் அடங்கியுள்ளன. அவற்றுள் இரண்டு வரிசைகளைச் சேர்ந்த விலங்குகள் இன்றும் வாழ்கின்றன. ஒரு வரிசையைச் சேர்ந்த உயிரிகள் அனைத்தும் அழிவுற்றுவிட்டன. அவ்வரிசைகளாவன :

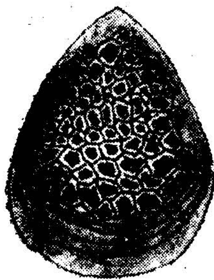
வரிசை (1) டீனோஸ்டொமேட்டா (Ctenostomata)

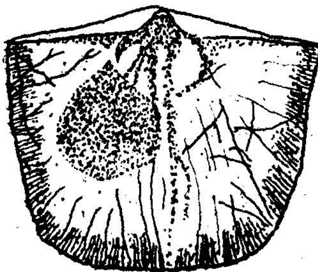
வரிசை (2) கெய்லோஸ்டொமேடா (Cheilostomata)

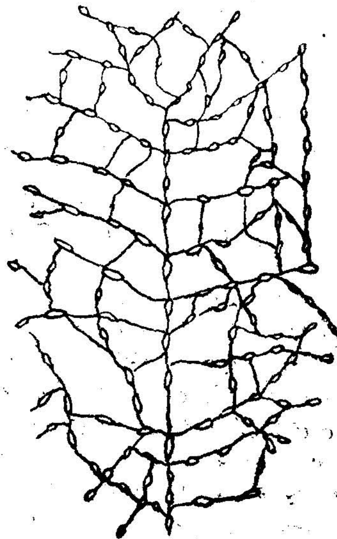
வரிசை (3) க்ரிப்டோஸ்டொமேட்டா (Cryptostomata)

வரிசை (1) டீனோஸ்டொமேட்டா : இவற்றின் சூவேரியங்கள் கயிறுகளைப் போன்றவை. இவற்றில் கிடைநிலைத்தண்டுகளும் (Stolons), கொத்தாக உள்ள ரோமம் போன்ற செங்குத்துத் தண்டுகளும் (Stems) உள்ளன. பெரும்பாலானவை மெல்லுடலிகளின் ஓடுகளின் மேலோ, கற்களின் மேலோ, அல்லது கடல் அடியில் உள்ள தளத்திலோ ஒட்டியிருக்கும். இவை பார்ப்பதற்கு வலைபின்னியது போன்ற அமைப்புடையவை இவற்றில் சுண்ணப் பொருளோ அல்லது வேறு கடினப்பகுதிகளோ இல்லாமையால், சில புதைபடிவங்களே கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன. இவை ஆர்டோவிசியன் காலத்துப் பாறைகளில் புதைபடிவங்களாகக் கிடைத்துள்ளன. இவற்றின் கிடைநிலைத்தண்டில் உள்ள இடைக் கணுக்களில் இருந்து சூவேசியங்கள் நீண்டுள்ளன. இவை பொதுவாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. உச்சித்துளையை மூடியுள்ள துளைமூடி சீப்புப்போன்றமைந்த சீட்டாக்களைப் பெற்றுள்ளதால் தான் இவற்றுக்கு டீனோஸ்டொமேடாக்கள் என்னும் பெயர் வந்தது. இவற்றில் அவிகுலேரியா, வைப்ராகுலா, வளர்ப்பு அறைகள் (Brood chambers) ஆகியவை இல்லை. இவற்றின் சூவேசியத்தின் சுவர்கள் மிருதுவாக வளையத்தக்கவையாக உள்ளன. இவை கைடினாலானவை. இவற்றில் சுண்ணப்

பொருளே இல்லை. எஸ்டோனியன் மணற்கல் (Estonian sand stone) என்னும் பாறையிலிருந்து மிகப்பண்டைய காலத்துப் புதை உயிராகிய ஹிடரோனீமா பிரிஸ்கம் (Hcteronema priscum) கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இது ஒபோலஸ் என்னும் மெல்லுடலியின் ஓட்டின் மேல் ஒட்டியுள்ளது. வைனெல்லா (Vinella) என்னும் ஆரவாக்கில் அமைந்த கிடை நிலைத்தண்டுகளைக் கொண்ட புதை உயிரியும், ரோபலோனேரிய (Rhopalonaria) என்னும் எதிரெதிராக அமைந்த கிடைநிலைத்தண்டுகளையுடைய புதைஉயிரியும் ஆதிக்கால விலங்குயுகத்தைச் சேர்ந்தவை.







படம் 79.

வரிசை டீனேஸ்டொமேடா

(அ) ஹிடரோநீமாப்ரிஸ்கம் ஒபோலஸ் என்னும் ஓட்டுடன் இணைந்துள்ளது.
(ஆ) வைனெல்லா ரீபனஸ் நடு ஆர்டோவிசியன் காலத்தைச் சேர்ந்தது.
(இ) ரோபலோனேரியாவெனேசா—பின் ஆர்ட்டோவியன்.

வரிசை (2) கேய்லோஸ்டொடோ : இவற்றில் சூவேசியத்தின் உருவ அமைப்பு மிகவும் சிக்கலானது. இவற்றின் சூவேசியம் பெட்டி போன்றது. அதனுடைய துளை மூடியால் மூடப்பட்டுள்ளது. சூவாய்டின் முன்பகுதி சுண்ணப்பொருள்களையுடையது. பலவகை ஹிடரோசூவாய்டுகள் இவ் வரிசையில்.

உள்ள விலங்குகளில் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் சூவேசியாக்களின் ஓரங்கள், புறப்பரப்பிலுள்ள முட்கள், துளைமூடியின் வெளிப்புறக் கோடுகள், முன்புறச்சுவர்கள், வளர்ப்பு அறைகள், அவிகுலேரிய, வைப்ராகுலா ஆகிய அனைத்தும் பல்வேறு தோற்றம் கொண்டவை.

சூவேசியத்தின் சவ்வினாலான சுவர் சுண்ணப் பொருளைக் கொண்டது. அதன் பின்புறம் துளைவெளி (apertural field) என்னும் பல துளைகளைக் கொண்ட இடம் உள்ளது. வளர்ப்புப்பை (Brood chamber) என்பது முட்டை அறை (Ovicell) என்றும், ஊயிசயம் (Ocecium) என்றும் வழங்கப்படுகிறது. சிலவற்றில் க்ரிப்டோசிஸ்ட் (Cryptocyst) என்னும் சிலவற்றில் முன்புறம் உள்ள முட்கள் இணைந்து முன்புறத்தகடு (frontal shield) உண்டாகியுள்ளது.

இன்னும் சிலவற்றில் உட்புறம் பலூன் போன்ற ஈடுசெய்யும் பை (compensation sac) அல்லது ஆஸ்கஸ் (Ascus) காணப்படுகிறது. இது பாலிபைடை வெளியில் நீட்டப்பயன்படும் உறுப்பாகும். அவிகுலேரியா, வைப்ராகுலா ஆகியவை மிகவும் மாறுபாடற்ற ஹிடரோ சூவாய்டுகளாகும். இவற்றின் அவிகுலேரியத்தில் ஒரு சிறு பாலிபைடு உள்ளது. ஏதாவது இடையூறு ஏற்பட்டால், இது விரைப்பாக நீட்டப்படுகிறது. இதனால் இது பாதுகாப்புக்கு உதவுவதாகக் கருதப்படுகிறது. துளைமூடிகள் (opercula) பலவகைகளில் மாறுபட்டு மேண்டிபிள்களாக (Mandibles) மாறியுள்ளன. வைப்ராகுலாக்களில் நீளமான சீட்டாக்கள் உள்ளன. அவற்றில் மேண்டிபிள்கள் உண்டாகவில்லை.

காலனி உற்பத்தி அல்லது ஆஸ்டோஜெனி (Astogeny) : இதில் காலனி உற்பத்தி மற்ற மற்ற ப்ரையோசூவாக்களில் உள்ளது போன்றே நடைபெறுகிறது. ஆனால், இதில் உண்டாகும் ப்ரோடோயிசியம் (protoecium) மிகச் சிறியது. ஆன்செஸ்ட்ரோசியம் உருளை போன்றில்லாமல் தட்டையாக, முதிர்ந்த சூவேசியத்தைப் போல் உள்ளது.

சூவேரியங்களும் சூவேசியங்களும் : இவற்றின் சூவேரியங்கள் சில மெல்லியனவயாகவும், இன்னும் சில மெல்லிய புதர்களைப் போன்றும், வேறு சில பெரணிகளைப் போன்றும் உள்ளன. சில புற்றீலும் சுண்ணப் பொருளாலானதாகவோ, கைடினாலானதாகவோ, சவ்வுபோன்றோ உள்ளன.

சூவேசியங்கள் பெட்டி போன்றும், பைபோன்றும் வட்ட மாகவும், முட்டை வடிவமாகவும், பல பக்கங்களை உடையவை யாகவும் (Polygonal) உள்ளன. இவை தளர்ச்சியாக இணைந் துள்ளன. அருகருகாக உள்ள சூவேசியங்கள் செப்டுலே (Septulae) என்னும் இடைத்துளைகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

வகைபாடு: கெய்லோஸ்டொமேட்டாக்களை இரண்டு துணை வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவற்றையும், அவற்றில் அடங்கும் எடுத்துக்காட்டுகளையும், அவற்றின் காலங்களையும் கீழே காண லாம்.

துணைவரிசை (1) ஆனஸ்கா (Anasca): இதில் ஈடுசெய்யும் பை இல்லை. முன்புறச் சுவர் சவ்வுபோன்றோ, சுண்ணப் பொரு ளால் சூழப்பட்டோ, பள்ளம் போன்றோ இருக்கும். இவை

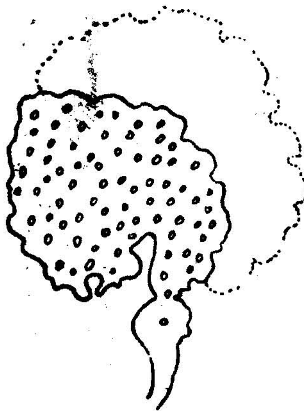


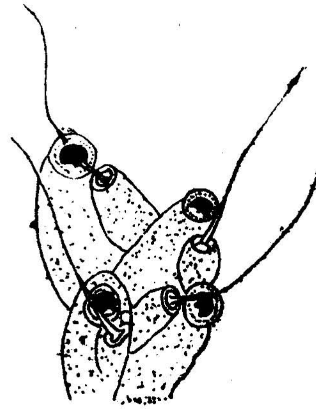
படம் 80.

(அ) மைக்ரோபோரா கோரியேசியாவின் காலனி (ஆ) வெலுமெல்லா ரிவின் சியை — முட்டைப்பையுடன் (இ) செல்லேரியா சைனுசோசாவின் இரண்டு சுவே சின்கள் (ஈ) மெம்ப்ரேனிபோராபிலோசா — மிக நீளமான வைப்ராகுலாக்களும், எண்ணற்ற முன்முட்களும்.

ஆர்டோவிசியன் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்பவை. இவற்றின் புதை உயிரிகள் க்ரெடேசியஸ் காலத்தில் நிறைந்திருந்தன. பைசெல்லேரியா (Bicellaria), ப்யூகுலா (Bugula), மெம்பேரனிபோரா (Membranipora) மோல்லியா (Mollia), மைக்ரோபோரா (Micropora), வெலுமெல்லா (Velumella) ஆகியவை சிறந்த எடுத்துக் காட்டுகள் ஆகும்.

துணைவரிசை (2) ஆஸ்கோபோரா (Ascophora): இவற்றில் ஈடு செய்யும் பை உள்ளது. இப்பை ஒரு நடுத்துளையில் திறக்கிறது. அத்துளை ஆஸ்கோபோர் (Ascopore) எனப்படும். சுண்ணத்தாலான குறுக்குத் தண்டு, துளைமூடியை, துளைமூடிப்பகுதி (Opercular area), துளைமூடி கீழ்ப்பகுதி (Sub opercular area) என இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கிறது. இவை க்ரெடேசியஸ் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்பவை. அடியோனா (Adeona), செல்லிபோரா (Cellepora), மேஸ்டிகோபோரா (Mastigophora), ரெடிபோரா (Retipora) ஆகியவை எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.





படம் 81.

பொதுப்படையான சூவேரியங்கள்

(அ) அடியோனா — கைலோஸ்டோமேடா வகை சூவேரியம்
(ஆ) மாஸ்டிகோபோரா — வைப்ராகுலாவிலிருந்து வளரும் ஹிடரோசூவாய்டுகள் சுவேசியங்களுடன் சேர்ந்துள்ளன.

துணைவரிசை (3) க்ரிப்டோஸ்டொமேடா (Cryptostomata): இது முற்றிலும், ஆதிகால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்த ஒரு கூட்டமாகும். இதன் சூவேரியாக்கள் மெல்லிய ஆடைபோன்றவை.

சிலவற்றில் கிளைகளும் உண்டு. சூவேசியாக்களின்மேல் அமைந் திருத்தல் மூன்று வகைப்படும். ஒருவகை இரட்டை அடுக்கு களாக உள்ளதாகும். இரு அடுக்குகளின் சூவேசியாக்களும் தமது அடிப்பகுதிமூலம் ஒன்றின்மேல் ஒன்ருக அமைந்தவை. அடுத்த வகையில் ஓர் அடுக்குச் சூவேசியாக்கள் உள்ளன. மற்ருெரு வகையில் சூவேரியாக்களும் சூவேசியாக்களும் கிளை களாகப் பிரிந்துள்ளன. சூவேசியாக்களின் கிளைகள் ஒரு நடு அச்சுப்போன்றுள்ள உருளைத் தண்டினின்றும் புறப்படுகின்றன.

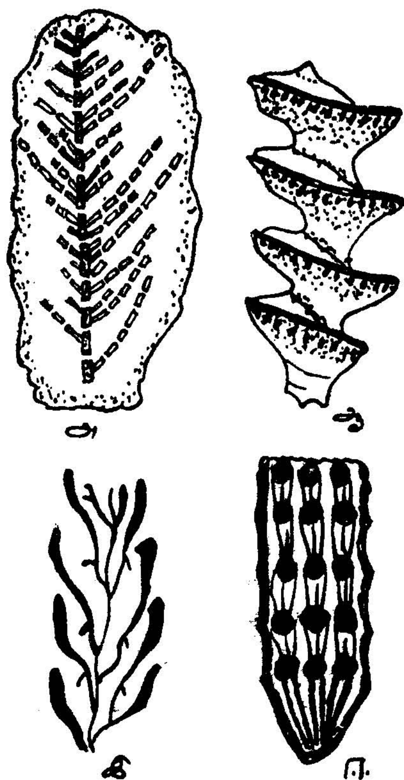
ஆர்கிமெடிஸ் (Archimedes) என்னும் புதை உயிரியில் ஒரு திருகாணி போன்ற நடு அச்சைப் பெற்றுள்ளது. அதிலிருந்து புறப்படும் இலைபோன்ற அல்லது தாள்போன்ற பகுதியும் சுருண் டுள்ளது. இந்தப் புதை உயிரி விலங்கு - தாவர இணை வாழ் வுக்கு (Animal - plant association) எடுத்துக்காட்டாக உள்ளது. அதாவது 'ப்ரையோசூவாவும், பாசியும், ஆதியிலேயே இணைந்து வாழ்ந்ததற்கான தொல்லுயிரியல் சான்ருக இது உதவுகிறது,' எனக் கோன்ட்ராவும் (Condra), எலியாசும் (Elias) 1944-ல் குறிப்பிட்டுள்ளனர்.

க்ரிப்டோஸ்டொமேட்டாக்களின் குழல்போன்ற சூவேசியங் களின் உண்மையான துளை வெஸ்டிபுலம் (Vestibulum) என்னும் குழியின்கீழ் உள்ளது. வெஸ்டிபுலம் என்னும் குழியைச் சுற்றிலும் சுண்ணப்படிவு மூடியுள்ளது. இப் படிவு போலித்துளை (false aperture) என்னும் துளைவழியே வெளியே திறக்கிறது. போலித் துளையின் அடிப்பகுதியில் உள்ள ஓர் அரைச்சுவர் (Hemiseptum) அதனை ஓரளவுக்கு மூடுகிறது. ஒரு சில இனங்களில் மட்டும் சூவேசியத்தின் அடித்தளத்தினின்றும் கீழ் அரைச்சுவர் (Inferior septum) வளர்ந்துள்ளது. அவ்வாருயின் முதலில் உண்டாகும் இடைச்சுவர் மேற்புறம் இருப்பதால், அதனை மேற்புற அரைச்சுவர் (superior hemiseptum) எனலாம்.

க்ரிப்டோஸ்டொமேட்டாக்களில் அவிகுலேரியா, வைப்ராகுலா போன்ற இணைப்புறுப்புகள் இல்லை. ஊயிசியா (Ooecia) அல்லது வளர்ப்பு அறையும் இல்லை. பலவகை முட்கள் முன் சுவரில் காணப்படவில்லை. சூவேசியத்தின் மேல் மிகத் தடிப்பான சுண்ணப் படிவு உள்ளது. சூவேரியங்கள் 8 மி. மீ. வரை அகலம் உடை யவை. இவற்றில் கொத்தான செல்கள் உள்ளன.

ஏறத்தாழ 120 பேரினங்களைச் சேர்ந்த க்ரிப்டோஸ்டொமேட் டாக்களைக் கண்டறிந்துள்ளனர்; அவற்றுள் அகாந்தோக்ளிமா (Acanthoclema) ஆர்க்கிமெடிஸ் (Archemedes), ஆர்த்ரோக்ளிமா

(Arthroclema), ஹீலோபோரா (Helopora) ஆகியவை குறிப்பிடத் தக்கவையாகும்.



படம் 82.

வரிசை க்ரிப்டோஸ்டொமேடா.

(அ) ஆர்த்ரோக்ளிமா பில்லிங்ஸி—ஆர்டோவிசியன்—முழு சுவரியமும் எண்ணற்ற இணைக்கப்பட்ட கிளைகளும் (ஆ) ஆர்க்கிமெடிஸ் ஒரு தனி மிசிசிபியன் முதல் பென்சில்வேனியன் வரை (இ) அகாந்தோக்ளிமா ஒஹையோன்சி—கீழ் அரைச் சுவர், மேல் அரைச்சுவர் ஆகியவற்றுடன் (ஈ) ஆர்க்கிமெடிஸ் கம்யூனிஸ்.

க்ரிப்டோஸ்டொமேட்டாக்களின் துவக்க உயிரி மத்திய டெக்சாஸில் உள்ள பின் கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த ரிலி சுண்ணப்பாறையின் (Riley lime stone) சிடாரியா பகுதி (Cedaria zone) யில் கிடைக்கப்பெற்றது. இவை டிவோனியன் காலத்தில் சிறந்து ஓங்கியிருந்தன. பெர்மியன் காலத்தில் மறைந்தன. ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் பின் பகுதியைச் சேர்ந்த சுண்ணப்

பாறைகளிலும், கற்களிலும் இவற்றின் புதைபடிவங்கள் ஏராள மாகக் காணக் கிடைத்துள்ளன. சேலம் சுண்ணக்கல் (Salem lime stone) அல்லது இன்டியானு கட்டடக்கல் (Indiana building stone) என்னும் புகழ் வாய்ந்த பாறையில் சில துளையுள்ள க்ரிப்டோஸ்டொமேட்டாக்களின் புதை உயிரிகள் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன.

முடிவுரை : எக்டோப்ரோக்டாக்களின் புதை படிவங்களை ஆராயும்போது ட்ரெபோஸ்டொமேட்டாக்களும், கிரிப்டோஸ் டொமேட்டாக்களும் ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் முடிவில் அழிந் தவை என்பதும், சைக்ளோஸ் டொமேட்டாக்களும், டினோஸ் டொமேட்டாக்களும் தற்காலம்வரை தொடர்வன என்பதும் புல னாகிறது. கெய்லோஸ்டொமேட்டாக்களைப் பற்றிய புதைபடிவங்கள் க்ரெடேசியஸிற்கு முற்பட்ட காலத்தின் படிவுகளில் எவையும் கிடைக்கப்பெறாததால், அவற்றின் பரிணாமம் ஒரு புதிராக உள்ளது. இதைப் போன்றே பைலக்டோலேமேட்டாக்களைப் பற்றிய புதை உயிரிகளும் மிகமிகக் குறைவாகக் கிடைத்தாலும், க்ரெடேசியஸ் காலத்தில் மட்டுமே கிடைத்துள்ளதாலும், அதனுடைய பரி ணாமமும் தெளிவாகக் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. சுருங்கக்கூறின் எக்டோப்ரோப்டாக்கள் கேம்பிரியன் காலத்திலேயே தோன்றி, சில கூட்டங்கள் மட்டுமே பல புவியமைப்பியல் காலங்களிலும் சிறப்புற்று இன்று தொடர்வதாகக் கருதலாம். இவை அனைத்தும் ஒரு பொதுவான ப்ரையோசூவன் முன்னோடியிலிருந்து கேம் பிரியன் காலத்தில் தோன்றியதாகப் போர்க் (Borg), சைலன் (Silen) ஆகியவர்கள் கருதுகின்றனர் இக் கருத்தே ஷ்ராக், ட்வென்ஹோஃபெல் ஆகிய தொல்லுயிரியல் நூலாசிரியர்களாலும் வலியுறுத்தப்படுகிறது.

(3) ப்ரோடோஸ்டொமேடஸ் உட்குழியுடையவை அல்லது சைபன்குலிடா : சைபன்குலிடாக்கள் கண்டப் பகுப்பற்ற, புழு போன்ற, உடற்குழியுடைய சிறுபான்மைத் தொகுதிகள் ஆகும். இவற்றின் உடலின் முன்முனை ஒரு மெல்லிய உள்உறை (Introvert) யையும், பின்பகுதி தடித்த உடலையும் கொண்டது. வாய் முன் முனையில் உள்ளது. வாயைச் சூழ்ந்துகொண்டு உணர்நீட்சிகள் உள்ளன. இவை பெரும்பாலும் ஒட்டி வாழ்வன. இவை அனைத் துமே கடலில் வாழ்வனவாகும். இவை கடலின் அலையிடைப் பகுதி (Intertidal zone) முதல் 5000 மீட்டர் வரை எல்லா ஆழங் களிலும் காணப்படுகின்றன. இவற்றுள் 250 இனங்களும், 18 பேரினங்களும் உள்ளன.

சைபன்குலிடுகளின் புதைபடிவங்கள் : பிரிட்டிஷ் கொலம்பியாவைச் சேர்ந்த பிரபல பர்கெஸ் களிப்பாறையில் (Burgess shales), நடு கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த சில புதை உயிரிகள் கிடைக்கப்பெற்றுள்ளன. வால்காட் (Walcott) என்பவர் அவற்றை ஜெபைரியா (Gephyrea) என்னும் வகுப்பில் சேர்த்தார். இவை தட்டையான தகடுகளைப்போல் பாறைகளில் அழுந்திக் காணப்பட்டன. அதனால் இவற்றைப்பற்றி நிறைய ஆராய இயலவில்லை. வால்காட் இந்தப் புதைபடிவங்களை நான்கு பேரினங்களாகக் குறிப்பிட்டார். அவை ஒட்டாய்யா (Ottoia), பான்ஃபியா (Banffia), பிகாய்யா (Pikaia), ஈஸியா (Uesia) எனப்படும். ஒட்டாய்யாவில் சிறு மேடுகளுள்ள உள்உறை இருப்பதாக அறிந்தார். ஒட்டாயா, பான்ஃபியா, ஈஸியா ஆகிய மூன்றிலும் கொக்கிகள் இருமுனைகளிலோ அல்லது ஒரு முனையில் மட்டுமோ உள்ளன. ஆனால், அவை கண்டப் பகுப்புள்ளவை. ஒட்டாய்யா, பிக்காய்யா ஆகியவற்றில் நேரான உணவுக்குழல் உள்ளது. பிக்காய்யாவில் முன் முனையில் பக்கக் கால்களும், ஒரு ஜதை கண்களும், ஒரு ஜதை உணர்நீட்சிகளும் உள்ளன.

மேற்கூறிய பண்புகளின் காரணமாக இவை சைபன் குலாய்டுகளாக இருக்கமுடியாது என்றும், இவை வளை தசைப்புழுக்களாக இருக்கலாம் என்றும், ஐயம் உள்ளது. இவற்றைத் தவிர, சைபன்குலிடுகளின் தொல்லுயிரியல்பற்றி இன்னும் எதுவும் அறியப்படவில்லை.

9. வளைதசைப் புழுக்கள்

(Annelida)

வளைதசைப் புழுக்கள் என்பவை முழுக்கண்டப் பகுப்புள்ள வளையங்களைப் போன்ற கண்டங்களைக் கொண்டுள்ள புழுக்கள் ஆகும். இவற்றில் சில நிலத்திலும், சில நீரிலும், இன்னும் சில ஒட்டுண்ணிகளாவும் உள்ளன. வாய் ஒரு முனையிலும், மலப்புழை மற்றொரு முனையிலும் உள்ளன. வாயைச் சூழ்ந்துள்ள ஒரு சிறு கதுப்புக்கு ப்ரோஸ்டோமியம் (Prostomium) எனப்பெயர். முதல் கண்டத்திற்குப் பெரிஸ்டோமியம் (Peristomium) என்றொரு பெயர் உண்டு. சில வளைதசைப் புழுக்களில் பக்கக்கால்கள் (Parapodia), உணர் நீட்சிகள், பால்புகள் (Palps) ஆகிய இணைப்புறுப்புகள் உள்ளன. இவற்றின் உடற்குழி அகன்ற பெரிவிசரல் குழி ஆகும். உடற் சுவரில் நீள் தசை, வளைதசை ஆகியவை அடுக்குகளாக அமைந்துள்ளன. இவற்றைத் தவிர குறுக்குத்தசை, சாய்வுத்தசை ஆகிய தசைகளும் சில வளைதசைப் புழுக்களில் காணப்படுகின்றன. உடற்சுவரில் கீட்டா (chaeta) அல்லது சீட்டா (Seta) என்னும் சிறு முட்கள் உள்ளன. இவற்றில் இரத்த ஓட்ட மண்டலம் நன்கு வளர்ந்துள்ள மூடிய வகை மண்டலம் ஆகும். அட்டைகளில் (Leeches) மட்டும் திறந்தவகை அல்லது ஹீமோசீலிக் மண்டலம் உள்ளது. பெரும்பாலானவை இருபாலிகளாக உள்ளன. சில வகுப்புகளைச் சேர்ந்த வளைதசைப் புழுக்களில் மட்டும் ஒரு ட்ரோகோபோர் லார்வா உண்டாகிறது.

வகைபாடு : வளைதசைப் புழுக்களை நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை :

வகுப்பு (1) ஆர்க்கி அன்னலிடா (Archi Annelida)

வகுப்பு (2) பாலிகீட்டா (Polychaeta)

வகுப்பு (3) ஆலிகோ கீட்டா (Oligocheta)

வகுப்பு (4) ஹைருடினியா (Hirudinea)

வகுப்பு (1) : **ஆர்க்கி அன்னலிடா :** இவற்றைத் தாழ்நிலை வளைதசைப் புழுக்கள், அல்லது பண்டைய வளைதசைப் புழுக்கள் என்னும் பொருளில் இவ்வாறு பெயரிட்டுள்ளனர். இவை சிறிய கடலில் வாழும் புழுக்கள் ஆகும். இவற்றில் பாலிகார்டியஸ் (Polygordius), ப்ரோடோட்ரிலஸ் (Protodrilus) போன்ற விலங்குகள் அடங்கியுள்ளன. இவை எளிய அமைப்புடைய புழுக்கள் ஆகும். இவற்றின் பண்புகள் ஓரளவு பாலிகீட்டாக்களை ஒத்திருப்பினும் சீட்டாக்கள், பக்கக் கால்கள் ஆகியவற்றைப் பெறாததால், அவற்றிலிருந்து வேறுபடுகின்றன. இவற்றின் லார் வாவும் ட்ரோகோபோர் லார்வாவேயாகும்,

ஆர்க்கி அன்னலிடாக்களின் புதைபடிவங்கள் எவையும் இது வரை கிடைக்கப் பெறவில்லை. வால்காட் என்பவர் ஏறத்தாழ 60 ஆண்டுகட்கு முன்பே இவற்றின் புதை உயிரிகள் பர்கெஸ் களிப்பாறைகளில் கிடைக்கலாம் எனக் கருத்துத் தெரிவித்தார். ஆயினும் இதுவரை எதுவும் கிடைக்கப்பெறவில்லை யாகையால், இவற்றின் பரிணாமம் பற்றிய விளக்கங்களைக் கூற இயலாமல் உள்ளது.

வகுப்பு (2) : **பாலிகீட்டா :** இவை வளைதசைப் புழுக்களிலேயே இனங்களின் எண்ணிக்கை மிகுந்த விலங்குகளாகும். இவற்றில் ஏறத்தாழ 3,500 இனங்கள் உள்ளன. இவற்றில் பல கண்டங் களுண்டு. கண்டங்களில் ஒவ்வொன்றிலும், ஒரு ஜதை பக்கக் கால்கள் (Parapodia) காணப்படுகின்றன. ப்ரோஸ்டோமியம் என்னும் கதுப்பு தலைப்பகுதியாக உள்ளது. அதில் கண்களும், பால்புகளும், உணர்நீட்சிகளும் உள்ளன. பக்கக்கால்களில் சீட்டாக்கள் உள்ளன. பெரும்பாலும் இவற்றின் வளர்ச்சியில் ஒரு ட்ரோக்கோபோர்லார்வா தோன்றுகிறது. பாலிகீட்டாக்களில் பெரும்பகுதி கடலில் வாழ்வன. அவற்றுள் சில நீர்மேற்புற உயிரி யாகவும் (Pelagic), சில தனித்து நீந்துவனவாகவும், சில குழல் வாழ் புழுக்களாகும் (Tube dwelling), இன்னும் சில வளைவாழ் வனவாகவும் (Burrowing) உள்ளன.

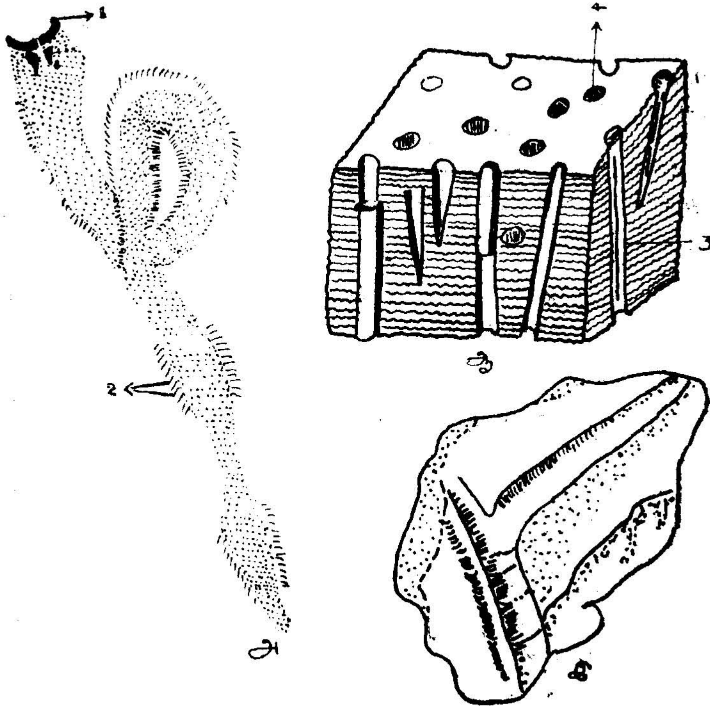
பாலிகீட்டாக்களை மூன்று வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை.

வரிசை (1) எர்ரன்ஷியா (Errantia)

வரிசை (2) செடன்டேரியா (Sedentaria)

வரிசை (3) மிஸ்கோவா (Miskoa) இவ்வரிசைகளின் பண்பு களையும், இவற்றில் அடங்கும் எடுத்துக்காட்டுகளையும் கீழே காணலாம்.

வரிசை (1) எர்ரன்ஷியா : இவை தனித்து வாழும், நன்கு இயங்கும் புழுக்கள் ஆகும். இவற்றில் தலைப்பகுதி நன்கு வளர்ந்துள்ளது. அதில் நீட்டப்படத்தக்க வாய்க் குழிப்பகுதி உள்ளது. வாயில் நன்கு வளர்ந்த செயல்திறன் மிக்க வலுவான தாடைகள் உண்டு. உடலில் உள்ள பக்கக் கால்கள் என்னும் இணைப்புறுப்புகளில் உள்ள சீட்டாக்கள் இயக்கத்துக்குப் பெரிதும் உதவுகின்றன. பக்கக் கால்களில் அசிகுலம் என்னும் முள்ளும் உள்ளது. இவற்றின் புதைபடிவங்களில் தாடைகளும் இவற்றின் இயக்கப் பாதைகளும், கழிவுப்பொருள்களும் கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்துப் பாறைகளில் கிடைத்துள்ளன. தற்காலத்தில் வாழும்



படம் 83.

வளைதசைப்புழுக்களின் புதைபடிவங்கள்

(அ) யூனிசைடிஸ் எவிடஸ் — ஜுராசிக் — கடினப் பகுதிகளும் மிருதுவான உடலும் அப்படியே பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன (ஆ) ஸ்கோலிதஸ் — குழல்போன்ற இருப்பிடம் (இ) ப்ளாஜேலைட்டஸ் காருகேட்டஸ் கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்தின் வளை.

1. தாடை 2. அசிகுலங்கள் 3. குழல் 4. குழலின் முனைத்துளை

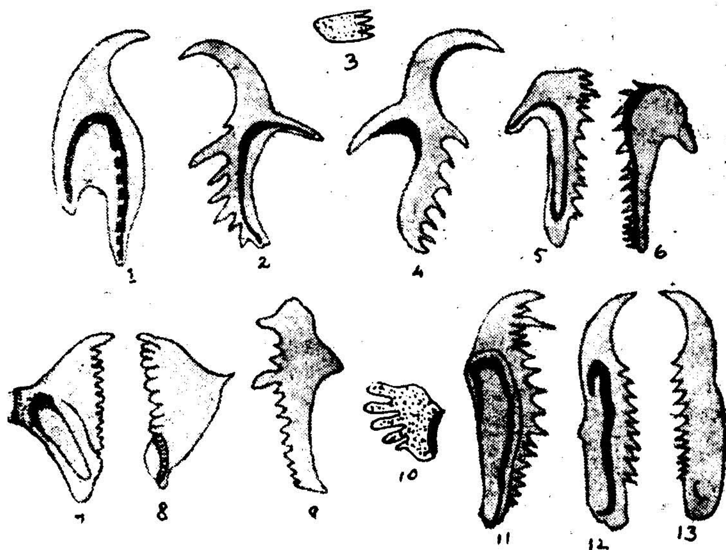
எர்ரன்ஷியாக்கள் நீரியிஸ், யூனிஸ் (Eunice) ஆகியவையாகும். நீரிய்டிஸ் (Nereites), அரினிகோலைட்டிஸ் (Arenicolites), யூனிசிட்டிஸ் (Eunicites) ஆகியவை புதை உயிரிகளாக உள்ளன.

வரிசை (2) செடன்டேரியா: இவை பெரும்பாலும் ஒட்டி வாழ்வனவாகும். இவற்றில் தலைப்பகுதி தெளிவாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கவில்லை. வாய்க்குழிப்பகுதி நீட்டப்படுவதில்லை. தாடைகளும் இல்லை. இவற்றின் பக்கக் கால்கள் குட்டையாக இருப்பதால், இயக்கத்துக்கு உதவுவதில்லை. இவை தமது உடலில் உண்டாகும் ஒருவித சுரப்பியினால் மணல், சுண்ணப் பொருள், கற்கள் ஆகியவற்றைச் சேர்த்து ஒரு குழலை உண்டாக்கி அதனுள் வாழ்கின்றன. இவை பெரும்பாலும் நீர்மேற்புற நுண் தாவரங்களையே உண்ணுகின்றன. இவற்றின் புதைபடிவங்கள் பெரும்பாலும் சிறு குழல்களாகக் காணக்கிடக்கின்றன. இவை ஆர்டோவிசியன் காலம் முதல் மற்ற எல்லா காலங்களிலும் கிடைத்துள்ளன. செர்புலா (Serpula), ஸ்பைரார்பிஸ் (Spirorbis) ஆகியவை தற்காலத்தில் வாழ்வன. இவை ஆர்டோவிசியன் காலத்திலிருந்து வாழ்ந்ததை இவற்றின் புதைபடிவங்கள் காட்டுகின்றன.

ஸ்கோலிகோடான்டுகள்: செடன்டேரியாக்களின் புதைபடிவங்கள் அவற்றின் பக்கக் கால்கள், சீட்டாக்கள், அசிகுலம் என்னும் முள், இவற்றைத் தவிர தாடைகள், பற்கள் ஆகியவையும் புதை உயிரிகளாகக் கிடைத்துள்ளன. அவை ஸ்கோலிகோடான்டுகள் (Scolecodonts) என்று வழங்கப்படுகின்றன. ஸ்கோலிகோடான்டுகளின் உருவ அமைப்பு, அளவு, பரவியுள்ள இடம் ஆகியவை பலவிதங்களில் வேறுபடுகின்றன. இவை சில களிமண் பாறைகளிலும், சுண்ணக் கற்களின் இடையிலும் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் 50 சதம் ஆவியாகும் பொருளாக கரிப் பொருள் உள்ளது. 45 சதம் மணற்பொருள் உள்ளது. இவை பொதுவாகப் பாறைகளில் தனித்தனியாகப் புதைந்தோ அல்லது நெருங்கிச் சேர்ந்தோ உள்ளன. இவ்வாறு நெருங்கிச் சேர்ந்துள்ள இடங்களில் இவை எண்ணிக்கையில் மிகுந்த அளவில் இருப்பதைக் காணலாம். இவற்றைக் கொண்டு இவை எந்தெந்த விலங்குகளின் பகுதிகளாக இருக்கமுடியும் என்று ஆராயப்பட்டு வருகின்றது.

முள்ரோமங்கள்: பின் ஆர்டோவிசியன் காலத்திலிருந்து, அடுத்து வரும் பல காலத்துப்படிவுகளிலும் பாலிகீட்டாக்களின் முள்ரோமங்கள் புதைபடிவங்களாக இருப்பதைக் காணலாம். நடு கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த சொலின்ஹோபன் சுண்ணும்பு

அச்சுப்பாறையிலும் (Solenhofen Lithographic stone) எண்ணற்ற கொத்துக்கொத்தான பாலிகீட்டுகளின் சீட்டாக்கள் அப்படியே பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன. ஜுராசிக் காலத்தைச் சேர்ந்த யூனிசைடிஸ் (Eunicites) என்னும் புழுவின் புதைஉயிரிகளுக்கருகில் புதைஉயிரிகளாக உள்ள அசிகுலம் என்னும் முட்களும் காணப் படுகின்றன.



படம் 84.

ஸ்கோலிகோடான்டு புதைபடிவங்கள்

1. இல்ட்ராய்டிஸ் பெரம்ப்ளஷின் இடதுபக்க முதல் துருவு தாடை 2. யூனிசைட்டிஸ் ம்யூடாபிலிஸின் நான்காம் துருவுதாடை 3, 4. இல்ட்ராய்டிஸ் ஹோரைடிஸின் முதல் வலது துருவுதாடையின் மேல், கீழ் தோற்றங்கள் 5, 6. வியோடிசைடிஸ் வாரிடென்டேடஸின் இரண்டாம் இடது துருவு தாடையின்மேல், கீழ் தோற்றங்கள் 7, 8. ஈனோனிடிஸ் கோப்ஃபியினுடைய இரண்டாம் இடது துருவுதாடையின் மேல் கீழ்த் தோற்றங்கள் 9. ஈனோனிடிஸ் அல்பினோசென்சிஸின் இரண்டாம் இடது துருவுதாடையின் கீழ்ப்பகுதி 10. யூனிஸைடிஸ் ம்யூடாபிலிஸின் மூன்றும் வலது துருவுதாடை 11. ஈனோனிடிஸ் எக்ஸாக்டஸின் முதலாம் இடது துருவு தாடையின் மேற்புறத்தோற்றம் 12, 13. ஈனோனிடிஸ் ஃப்ரான்சியின் இடது முதலாம் துருவுதாடையின் மேற்புற, கீழ்ப்புறத் தோற்றங்கள்.

செதில்கள் : அப்ரோடைடிடே (Aphroditidae) என்னும் ஒரு சிறு குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பாலிகீட்டில், தனித் தன்மையுள்ள தட்டையான அகன்ற செதில்கள் உள்ளன. இவை முதுகுப் புறத்தில் சீர்ரை என்னும் முள் ரோமங்கள் மாறுபாடடைவதால் உண்டாகின்றன. இவை சொர சொரப்பான செதில்களாக அப்

படியே பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன. நடு கேம்பிரியன் காலத்துப் பேரினமாகிய வைவாக்சியா (Wiwaxia)வின் செதில்களும் முட்களும் இது போன்றே பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன.

அச்சுகள் : நடு கேம்பிரியன் காலத்தின் பர்கெஸ் களிப் பாறையில் ஆராய்ந்த வால்காட்டும், இல்லினொய்ஸ் மாநிலத்தின் பென்சில்வேனியன் பாறைகளை ஆராய்ந்த க்ரோனியஸும் (Croneis) ஜெர்மனியிலுள்ள பவேரியாவில் உள்ள சுண்ணக் கற் பாறையை ஆராய்ந்த பிந்தைய விஞ்ஞானிகளும், அவற்றில் பண்டைய பாலிகீட்டாக்களின் உடற்பகுதிகளின் அச்சுகள் இருப்பதைக் கண்டறிந்தனர். இவற்றைச் சூழ்ந்து கொண்டு மெல்லிய அடுக்காக கரிமப்பொருள் காணப்பட்டது. இவ்வச்சுகள் பெரும்பாலும் தாடைகளும் அசிகுலம் என்னும் முட்களுமாகும்.

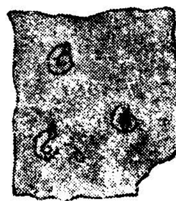
வளைகளும் துளைகளும் : பல பாலிகீட்டாக்கள் வளை தோண்டி வாழ்வன. இன்னும் சில பூமியில் துளை செய்து (boring) மிகவும் ஆழத்தில் வாழ்கின்றன. தற்காலத்தில் வாழும் அரினிகோலா மெரைனு (Arenicola marina) என்னும் புழு பூமியில் 18 முதல் 24 அங்குல ஆழத்தில் வசிக்கிறது. இதன் வளை U-வடிவ மாகவோ அல்லது L-வடிவமாகவோ இருக்கிறது. வளையின் ஒரு பக்கம் அடைக்கப்பட்டு மற்றொரு பக்கம் மட்டும் திறந்துள்ளது. புதை உயிரியாகிய அரினிகோலைட்டிஸின் (Arenicolites) வளைகள் டிவோனியன் காலத்துப் பாறைகளில் இருந்து கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளன. மோன்டானு என்னுமிடத்தில் உள்ள கிரேசன் களிப்பாறையில் மிகப் பண்டைக் காலத்து புழு வளைகள் காணப் படுகின்றன. இவை ப்ளானோலைடிஸ் காருகேடஸ் (Planolites Corrugatus) என்னும் முன் கேம்பிரியன் காலத்துப் புழுவின் வளைகளாக இருக்கலாம் என்கின்றனர். ஒரு சில பாலிகீட்டாக்கள் பூமிக்கடியில் ஆழமாக துளைத்துச் சென்று உள்ளே வாழும் திறனுடையவை. இது போன்ற மிக ஆழமான துளைகள் புதை படிவங்களாகக் கண்டு பிடிக்கப்பட்டிருப்பினும், இவை எந்த விலங்கினுடையவை என்பது பற்றி இன்னும் முடிவான கருத்துகள் கூறப்படவில்லை.

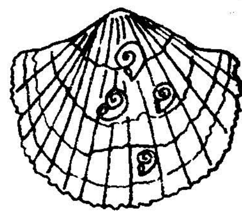
புதைபடிவக் கழிவுகள் (Coprolites) : பல வளை தசைப் புழுக்கள் நிறைந்த அளவில் மண்ணை உண்டு, அதிலிருந்து உணவுப் பொருள்களை எடுத்துக்கொண்டு மண்ணைமட்டும் கழிவாக நீக்குகின்றன. இந்தக் கழிவுகள் சேற்றிலும், மணலிலும் பூமியின் மேலும் சிறு தட்டுகள் போலவும், உருளை வடிவமான நீள் கயிறு போன்றும் உள்ளன. இவை பெரும்பாலும் புழுக்களின் வளைகளின்

அருகில் இருக்கும். இவற்றைப் புதைபடிவக் கழிவுகள் என்கிறோம். முன் கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த தென் ஆஸ்திரேலியப் பாறைகளில் இவற்றைக் காணலாம்.

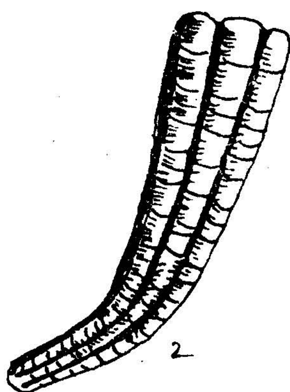
குழல்கள் (Tubes) : பாலிகீட்டுகள் பலவகைக் குழல்களை உண்டாக்கி அவற்றினுள் வசிக்கின்றன. இக் குழல்களில் சில மிகவும் மிருதுவாகவும், இன்னும் சில கடினமான படிப்பாறைகளை











படம் 85.

குழல்வாழ் பாலிகீட்டுகளின் புதை படிவங்கள்

(அ) செர்புலா—சுண்ணக்குழல் செர்புலா ஃப்ளஜெல்லம்—ஜுராசிக் (ஆ) ஸ்பைரார்பிஸ் கார்போனேரியஸ்—பென்சில்வேனியன்—சுருண்ட குழல்—ஒரு செடியின் பகுதியில் ஒட்டியுள்ளது. (இ) ஸ்பைரார்பிஸின் குழல்—டிவோனியன் காலத்து அட்ரிபா என்னும் பிராக்கியோபாட் ஓட்டுடன் ஒட்டியிருத்தல். (ஈ) கார்னுலைடிஸ் கோனிகா கூம்பு வடிவமான ஆர்டோவிசியன் காலத்திய குழல். (உ) ஹெமைப்ரோனிஸ். முடி உடைய பின் கிரெடேசியஸ் காலத்துக் குழல்.

உண்டாக்கக்கூடிய அளவில் உறுதியானவையாகவும் உள்ளன. புதைபடிவக் குழல்களில் காணப்படும் பொருள்கள் ஒனுபின் (Onuphin), ஸ்பைரோக்ராபின் (Spirographin), ம்யூசின் (Mucin), கோன்சியோலின் (Conchiolin), கைடின் (Chitin) போன்றவை யாகும். வால்காட் என்பவர் (1911-ல்) நடு கேம்பிரியன் காலத்துக் களிப்பாறையில் செல்கெர்கியா மேஜர் (Selkerkia major) என்னும் புழுவின் குழல்களைக் கண்டுபிடித்தார். மேலும், ஹையோலிதிஸ் கரைனேடஸ் என்னும் புழுவின் குழலையும் கண்டுபிடித்தார். ஹோவல் என்பவர் (1949) ஆர்டோ விசியன் காலத்துப் பேரினமாகிய டர்பெல்லாய்டிஸ் (Turbelloides) என்னும் புழுவின் குழலைக் கண்டுபிடித்தார்.

குழல்களும் வேற்றுப் பொருள் சேர்ந்த குழல்கள் (Agglutinated tubes) என்றொரு வகை உண்டு. இவை மணல், சிறு கற்கள், கடற் பஞ்சின் நுண் முட்கள், சிறு மெல்லுடலிகளின் ஓடுகள் போன்ற வேற்றுப் பொருள்கள் சேர்ந்தவையாகும். இந்த வகைக் குழல்கள் பலவித தோற்றம் கொண்டவை. சில குழல்கள் கூம்பு போன்றும், இன்னும் சில உருளை போன்றும், இன்னும் சில பட்டையான தூண் போன்றும், சில படிவமாகவும், வேறு சில குழல்கள் சுருண்ட வடிவமாகவும் உள்ளன.

சில குழல் வாழ் புழுக்கள் கடலடியில் 18,000 அடியில் கூடக் குழல்களை உண்டாக்கியுள்ளன. இவற்றின் குழல்கள் கூம்பு வடிவமாகவோ, சுருண்ட குழாய்களைப் போன்றோ, குழல் மூடிகளைப் பெற்றுள்ளன. இவை ஆர்டோவிசியன் காலத்துப் பாறைகளில் ஏராளமாக உள்ளன. கோர்னுலைடிஸ் (Cornulites) என்பது ஆர்டோவிசியன் முதல் பென்சில்வேனியன் வரை வாழ்ந்த விலங்காகும். இதன் கொம்பு போன்ற சுண்ணப் பொருளாலான குழாய் ப்ராக்கியோபாடு ஓடுகளின் மேல் பொருந்தியிருந்ததைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

பாதைகள் அல்லது தடங்கள் : மிருதுவான சேற்றிலும், மணலிலும், ஊர்ந்து இயங்கிய சில பாலிகீட்டாக்களின் இயக்க உறுப்புகள் பதிந்துள்ள இடங்கள் அவற்றின் இயக்கப் பாதைகளையும் அவ்வியக்கத்துக்குப் பயன்பட்ட உறுப்புகளின் அமைப்பையும் அறிய உதவுகின்றன. ஆனால், புழுக்களைப் பொறுத்தவரை இவை சில ஐயப்பாடுகளை அளிக்கின்றன. கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்தைச் சேர்ந்த மிச்சிகனில் உள்ள ஹூரோனியன் அஜிபிக் குவார்ஸைட் (Huronian ajibik quartzite) என்னும் கல்லில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள பாதைகள் பாலிகீட் புழுக்களின் தடங்க

ளாக இருக்கலாம் என நம்பப் படுகிறது. மைசோஸ்டோமாக்கள் (Myzostomids) என்பவை பாலிகீட்டாக்களைப் போன்றே உள்ள புற ஒட்டுண்ணிப் புழுக்கள் ஆகும். இவற்றுள் சில நடுக்கால விலங்கு யுகத்தின் படிவுகளில் உள்ள முட்தோலிகளின் உடலின் மேல் புதைபடிவங்களாகக் காணப்படுகின்றன. இதைத் தவிர இக் கூட்டத்தைப் பற்றி பரிணாம வரலாறு எதுவும் புலனாகவில்லை.

வகுப்பு (3) : ஆலிகோகீட்டாக்கள் : ஆலிகோகீட்டாக்கள் என்னும் பெயர் அவற்றில் ஒரு சில கீட்டா என்னும் முட்கள் மட்டுமே உள்ளன என்னும் பொருளில் இடப்பட்டதாகும். இவற்றுக்கு மிகப் பொதுவான எடுத்துக்காட்டு மண்புழு ஆகும். ஆலிகோகீட்டாக்களின் உடல் புழு போன்று நீண்ட, உருளையான கண்டப் பகுப்புள்ள உடலாகும். ஒரு சில கண்டங்கள் உள்ள இடம் மட்டும் வீங்கி அதில் தடித்த முட்டை உறை அல்லது கிளைடெல்லம் (Clitellum) உண்டாகிறது. இதில் முட்டைகள் இடப்பட்டு பாதுகாப்பாக வைக்கப்படுகின்றன. கடைசி கண்டம் மலப்புழைகண்டம் எனப்படும். ஆலிகோ கீட்டாக்களில் புக்கக் கால்கள், சிர்ரை போன்ற இணைப்புறுப்புகள் இல்லை. ஆனால், உடற் சுவர்களில் உள்ள கீட்டாப்பைகள் (Setigerous sacs) என்னும் பைகளில் கீட்டாக்கள் உள்ளன.

ஆலிகோகீட்டாக்களில் 2400 இனங்கள் உண்டு. இவற்றில் பெரும்பகுதி மண்ணில் வாழ்வனவாகும். சில நன்னீரிலும், ஒரு ஆழம் குறைந்த கடற்பகுதியிலும் வாழ்வன. பல ஆலிகோ கீட்டாக்கள் மண் உண்ணிகளாகவும், தாவர உண்ணிகளாகவும் இருப்பதால், இவற்றின் தாடை வலுப்பெறவில்லை. மண்புழுக்கள் மண்ணை விழுங்கி, அதில் உள்ள இறந்து அழுகும் உயிர்ப்பொருள்களைச் சீரணிக்கின்றன. சீரணிக்கப்படாத எஞ்சிய பொருள்களும், மண்ணும் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

ஆலிகோகீட்டாக்களின் தொல்லுயிரியல் : ஆலிகோ கீட்டாக்களைப் போன்ற முன்னோடிகளிலிருந்து தோன்றி நிலத்தில் வாழ்வதற்கேற்ற தக அமைப்புகளைப் பெற்றன எனக் கூறப்படுகிறது. இவற்றில் புதைபடிவங்கள் சரியான முறையில் கிடைக்கபெறாததால், இவற்றின் பரிணாமம் பற்றி ஒரு சிறிதளவே ஊகிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆலிகோகீட்டாக்களின் புதைபடிவங்கள் உடலின் அச்சுப் பதிவுகளாகவோ அல்லது உடல் ஓரத்தைக் காட்டும் கரிம உறைபோன்றோ அல்லது அவற்றின் வளைகள் மட்டுமோ அல்லது அவற்றின் இயக்கப் பாதைகளாகவோ அல்லது புதைபடிவக் கழிவுகளாகவோ காணப்படுகின்றன. இவை

அனைத்தும், ஆலிகோகீட்டாக்களின் புறத்தோற்றத்திற்கு மட்டுமே ஓரளவுக்குச் சான்று பகர்கின்றன.

பின் ஆர்டோவிசியன் காலம் முதல், பின் சைலூரியன் காலம் வரை உள்ள பாறைகளில் ப்ரோடோஸ்கோலக்ஸ் (Protoscolex) என்னும் பேரினத்தைச் சேர்ந்த புதைபடிவங்கள் கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளன. இப் பேரினத்தில் ஆறு இனங்கள் உண்டு. இப் புதைபடிவங்கள் அனைத்தும் கடலில்தான் கண்டுபிடிக்கப்பட் டுள்ளன. எனவே, நிலவாழ் ஆலிகோகீட்டாக்கள் கடல்வாழ் பாலிகீட் முன்னோடிகளிலிருந்து வந்திருக்கலாம் என்னும் கூற் றுக்கு. இந்தக் கண்டுபிடிப்பு முரணானதாக உள்ளது. நியூ யார்க்கில், லாக்போர்ட் என்னும் இடத்தில் உள்ள சைலூரியன் படிவுகளிலிருந்து கண்டெடுக்கப்பட்டுள்ள ப்ரோடோஸ்கோலக்ஸ் பேத்தரி (Protoscolex batheri) என்னும் இனம்தான் உருவத்தில் பெரியதாகும். மற்ற ஐந்து இனங்களும் உருவில் சிறியவை. பாலியோசீன் பருவத்தைச் சேர்ந்த ஒரு சில சிறு புழு வளைகள் புதைபடிவங்களாக உள்ளன. இவற்றைப்பற்றி எல்லாம், எதுவும் தெளிவான கருத்துகள் இல்லை.

வகுப்பு (1): ஹைருடீனியா: ஹைருடீன் (Hirudin) என்னும், இரத்தம் உறைதலைத் தடுக்கும் வேதியப் பொருளைச் சுரப்பதால் இவை ஹைருடீனியா எனப்படுகின்றன. இவை பெரும்பாலும் புற ஒட்டுண்ணிகளாக உள்ள அட்டைகளாகும். சில ஹைருடீனி யாக்கள் நீரிலும் நிலத்திலும் வாழ்வன. இவற்றில் 300 இனங்கள் உண்டு. இவற்றின் நீளம் 10 மி.மீ. முதல் 200 மி.மீ.-க்கும் மிகுதியாக இருக்கும். இவை ஏறத்தாழ 30 கண்டங்களை உடை யவை. கண்டங்களில் ஒவ்வொன்றிலும் சில வளையங்கள் (Annuli) உண்டு. இவற்றில் பக்கக் கால்கள், சீட்டா போன்ற இணைப்புறுப்புகள் எவையும் இல்லை. இவற்றின் உடலின் முன் முனையில் ஓர் ஒட்டுறிஞ்சியும், பின் முனையில் ஒரு பின் ஒட்டுறிஞ்சியும் உள்ளன. இவை மற்ற விலங்குகளின் மேல் ஒட்டிக் கொள்ள உதவுகின்றன. இவற்றின் இரத்தம் உறிஞ்சும் பண்பு குறிப்பிடத் தக்கதாகும். இவற்றின் புதை உயிரிகள் எதுவும் கிடைக்கப் பெறாததால், இவற்றின் பரிணாமம் பற்றி அறிய இயலவில்லை.

வளைதசைப் புழுக்களின் பரிணாம வரலாறு: இதுகாறும் வளை தசைப் புழுக்களில் பல வகுப்புகளில் அடங்குவனவற்றின் புதை உயிரிகளைப் பற்றிக் கூறப்பட்டுள்ளது. ஆனால், வளைதசைப் புழுக் களின் பரிணாமத்தை முற்றிலும் வரையறுத்துக்கூற இந்தச்

சான்றுகள் போதா. எனினும், கிடைக்கப்பெற்றுள்ள ஒரு சில சான்றுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு, இவற்றின் பரிணாம வழிகளை ஆராய்ந்துள்ளனர். அந்த ஆய்வுகளை ஈண்டுக் காண் போம்.

வளை தசைப்புழுக்களின் பரிணாம வரலாறு, மிகப் பண்டைய புவியமைப்பியல் காலத்திலிருந்து தொடர்கிறது. அவை கேம் பிரியனுக்கும் முற்பட்ட காலத்திலேயே தோன்றியிருத்தல் வேண்டும். பலவகை வளைதசைப் புழுக்களும் ஒரு பொதுப்படை யான தண்டு உயிரியிலிருந்து வந்திருக்கலாம் என நம்பப்படு கிறது. அந்தப் பொதுப்படையான தண்டு உயிரியே தற்கால வளைதசைப்புழுக்கள், ஓனிக்கோபோராக்கள், மற்ற கணுக் காலிகள், மெல்லுடலிகள் ஆகியவற்றுக்கு முன்னோடியாக இருந் திருக்கலாம் எனவும் கருதப்படுகிறது. இதற்குக் காரணம் வளை தசைப்புழுக்களுக்கும், கணுக்காலிகளுக்கும் இடையே உள்ள நெருங்கிய ஒற்றுமைகளேயாகும். இவற்றின் கருவியல் சான்றுகள் கூட இந்த ஒற்றுமையை மேலும் உறுதிப்படுத்துகின்றன. எனினும், எங்கு, எப்போது, எந்த முன்னோடியிலிருந்து இவை யெல்லாம் தோன்றின என்பது விடையளிக்க இயலாத வினு வாகவே இருந்து வருகிறது. இதற்குக் காரணம் இவற்றின் புதை படிவங்கள் மிகக் குறைந்த அளவில் காணப்படுதலேயாகும். நடு கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த பர்கெஸ் களிப்பாறைகளிலிருந்து கண்டெடுக்கப்பட்ட பத்து இனங்களைச் சேர்ந்த புதை உயிரிகள், ஆதிகால விலங்கு யுகத்திலேயே வளைதசைப்புழுக்கள் சிறப்புற்று வாழ்ந்திருத்தல்வேண்டும் என்பதைத் தெளிவுப்படுத்துகின்றன. ஆனால் இதை மேலும் உறுதிபடுத்தத் தக்க இடைநிலை விலங்கு களின் புதைபடிவங்கள் இதுவரை கிடைக்கப் பெறவில்லை. புதை படிவங்களாகக் கிடைக்கப் பெற்றுள்ள அச்சுப் பதிவுகள், பாதைகள், கழிவுகள் ஆகியவையும் எந்தவகை புழுவைச் சேர்ந் தவை என்பது விளக்கமாகத் தெரியவில்லை. எனவே தற்கால ஆய்வுகளும், வளைதசைப் புழுக்களின் பரிணாமத்தை முற்றிலும் விளக்கத்தக்க சான்றுகளாக அமையும் என்பது வெள்ளிடை மலையாகும்.

10. கணுக்காலிகள்

கணுக்காலிகள் என்பன பல இணைப்புகளை அல்லது கணுக்களைக் கொண்டுள்ள கால்களை அல்லது இணைப்புறுப்புகளை உடையவையாகும். அவை முதுகெலும்பற்றவற்றிலேயே, பேரினங்களிலும், இனங்களிலும் எடுத்துக்காட்டுகளிலும் நிறைந்த எண்ணிக்கையுடையவையாகும். கணுக்காலிகளுள் பல விதமான சூழ்நிலைகளிலும் வசிக்கும் விலங்குகள் உண்டு. இவற்றின் உடல் கண்டப்பகுப்புள்ளது. உடலின் முதுகுப்புறம் கைடினாலான டெர்கம் (Tergum) என்னும் தகடும், வயிற்றுப்புறம் கைடினாலான ஸ்டெர்னம் (Sternum) என்னும் தகடும் உள்ளன. இத்தகடுகள் உடலை உறைபோன்று மூடிச் சிறந்த பாதுகாப்பைத் தருகின்றன. இவற்றின் இணைப்புறுப்புகளுள், ஒவ்வொன்றும் ஒரு வித வேலையை மேற்கொள்கிறது. இணைப்புறுப்புகள் இயக்கம், உணவு தேடிப் பிடித்தல், பாதுகாப்பு, சுவாசம் போன்ற பல செயல்களுக்கு உதவுகின்றன. இவற்றின் முக்கியமான பண்பு யாதெனில், இவற்றின் உடலின் முன் முனையில் தலை உண்டாதல் (Cephalization) ஆகும். மார்புப் பகுதியும் கண்டங்களாகப் பிரிந்துள்ளது. உடலை மூடியுள்ள தடித்த கைடின் உறையும், சிலவற்றில் காணப்படும் சுண்ணம், கைடின் ஆகியவை சேர்ந்த உறையும் புதை படிவங்களில் நன்கு பாதுகாக்கக்கப்பட்டுள்ளன. கணுக்காலிகளில் ஒரு கோடிக்கு மேற்பட்ட எண்ணிக்கையில் இனங்கள் இருக்கலாம் எனக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். இவை 0·25 மி. மீ. முதல் 150 செ. மீ. வரை நீளத்தில் வளர்பவை. இவை நீண்ட புவியமைப்பியல் வரலாறுடையன. இவற்றுள் டிரைலோபைட்டுகள் (Trilobites), யூரிப்டெரிடுகள் (Eurypterids) ஆகிய இரு கூட்டங்களைச் சேர்ந்த விலங்குகள் முற்றிலும் ஆதிகால விலங்கு யுகத்தில் வாழ்ந்து அழிந்தவை.

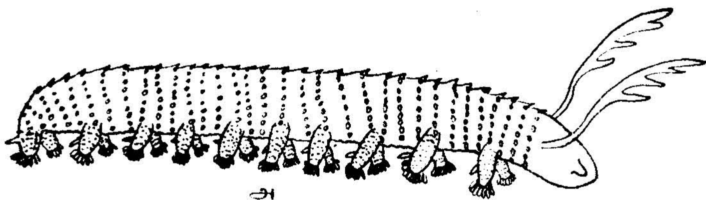
வகைபாடு : தொகுதி கணுக்காலிகளை 6 வகுப்புகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன :

வகுப்பு 1. ஒனிக்கோபோரா (Onychophora)
,, 2. க்ரஸ்டேசியா (Crustacea) அல்லது கடின ஓட்டுக் கணுக்காலிகள்.
,, 3. அராக்னிடா அல்லது எண்காலிகள் (Arachnida)
,, 4. மிரியபோடா அல்லது பல காலிகள் (Myriapoda)
,, 5. பூச்சிகள் அல்லது அறுகாலிகள் (Insecta)
,, 6. ட்ரைலோபைட்டா (Trilobites)

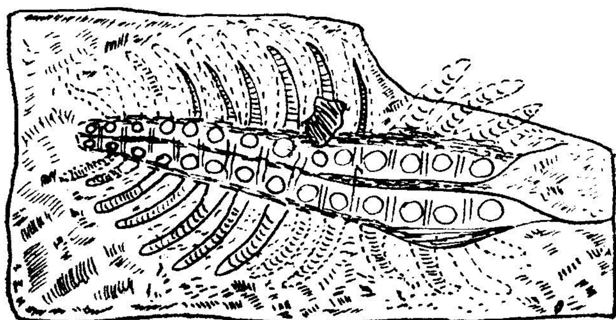
வகுப்பு (1) : ஒனிக்கோபோரா : ஒனிக்கோபோரா என்னும் வகுப்பு நிலத்தில் வாழும் 70 இனங்களை அடக்கியுள்ளது. அவை எல்லாமே பெரிபேடஸ் (Peripatus) என்னும் ஒரே பேரினத்தில் அடங்குகின்றன. பெரிபேடஸ் என்னும் பேரினத்தில் எட்டு அல்லது ஒன்பது துணை இனங்கள் உள்ளன. இவை உலகின் பல பகுதிகளில் வாழ்கின்றன. இவை பெரும்பாலும் வெப்ப மண்டலங்களில் வாழக்கூடிய புழு போன்ற விலங்குகள். இவற்றின் பண்புகள் கணுக்காலிகளில் மிகத் தாழ்ந்த நிலையில் உள்ளன. எனவே, இவற்றை வளைதசைப் புழுக்களையும், கணுக்காலிகளையும் இணைக்கும் சங்கிலி அல்லது பாலம் எனக் கருதுகின்றனர். ஏனெனில், பல பண்புகள் புழுக்களைப் போன்றவையாக உள்ளன. எனினும், இவற்றுக்கென்றே உரித்தான சில சிறப்புப் பண்புகள் இருப்பதால்தான் இவற்றை ஒரு தனி வகுப்பாகப் பிரித்துள்ளனர். இவற்றின் உடல் கண்டப் பகுப்புடையது. மேற்புறம் பட்டுப் போன்று மிருதுவானது. உடலின் கீழ்ப்புறத்தில் குட்டையான கால்கள் காணப்படுகின்றன. தலைப்பகுதி தெளிவாகத் தெரியவில்லை. ஒவ்வொரு காலிலும் முனையில் ஒரு ஜதை கைடினாலான நகங்கள் உள்ளன. உடலின் முன்பகுதியில் உள்ள ஒரு ஜதைக் கால்கள் புழுக்களில் உள்ளது போன்ற அமைப்புடையவை. இவை அறுகாலிகளில் உள்ளது போன்ற காற்றுக் குழல்களைப் பெற்றுள்ளன.

ஒனிக்கோபோராவின் புதை உயிரிகள் : பிரிட்டிஷ் கொலம்பியாவில் உள்ள கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த பர்கெஸ் களிப் பாறைகளில் இருந்து ஒனிக்கோபோர் வகை புதை படிவங்களைக் கண்டெடுத்துள்ளனர். இவை (1) அய்ஷியா பிடன்குலேடா

(Aysheaia peduncuIata), (2) செனூஷன் ஆயர்ஸ்வால்டே (Xenusion auerswaldae) என்பனவாகும்.



அ



ஆ

படம் 86.

ஒனிக்கோபோராவின் புதை உயிரிகள்

(அ) ஆய்ஷீயா பிடங்குலேடா — நடு கேம்பிரியன்
(ஆ) செனூஷன் ஆயர்ஸ்வால்டே — கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலம்.

(1) ஆய்ஷ்யா பிடங்குலேடா: இது மேலோட்டமாகப் பார்த்தால் புழு போன்றே உள்ளது. இதில் வளைத் தசைப் புழுக்கள், கணுக்காலிகள் ஆகிய இரண்டு வகை விலங்குகளின் பண்புகளும் உள்ளன. அவற்றைத் தவிர சில தனிச் சிறப்புள்ள பண்புகளும் காணப்படுகின்றன. இதில் 11 புதைபடிவங்கள் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன. இவற்றில் 10 ஜதை இணைப்புறுப்புகள் கால்களாகவும், 11 ஆம் ஜதை மட்டும் முன் முனையில் உள்ள கிளைகளைக் கொண்ட உறுப்பாகவும் உள்ளன. ஆனால் ஆய்ஷீயா மற்ற தற்கால ஒனிக்கோபோராக்களைப் போல் நிலத்தில் வாழவில்லை. அதன் புதைபடிவங்கள் கடலிலிருந்தே கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன. ஹட்சின்ஸன் (1930) என்பவர், ஆய்ஷீயா என்னும் அழிந்துவிட்ட கடலில் வாழ்ந்த உயிரிலிருந்துதான் தற்கால

பெரிபேடஸ் தோன்றியதாகவும் அது நிலத்தில் வாழ்வதற்கேற்ப தக அமைவதற்காகத் சில சிறப்புப் பண்புகள் பெற்று விட்டது என்றும் கூறுகின்றார்.

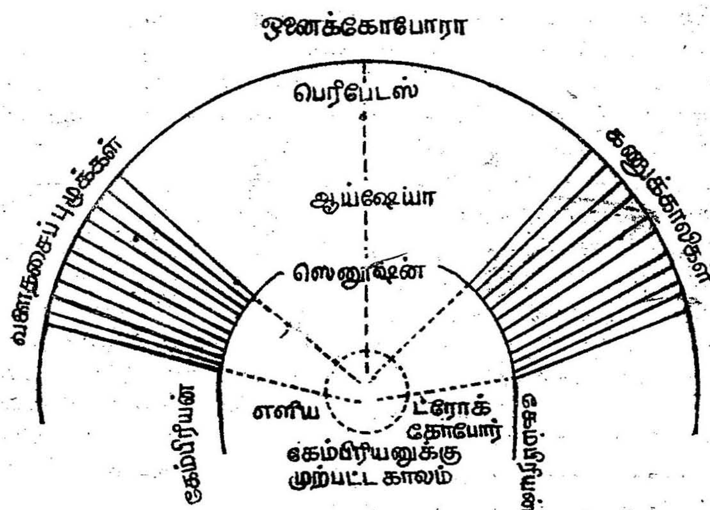
நிலத்தில் வாழும் சிறப்பான தக அமைப்புகளைப் பெற்ற பிறகு அவை உலகின் வெப்ப மண்டலங்களில் வாழ்வதற்கேற்ற பலவித தக அமைப்புகளையும் பெற்றுவிட்டன என்றும் கூறுகின்றார். எனவேதான் தற்காலத்து பெரிபேடஸ், ஆசியா, ஆப்பிரிக்கா, தென் அமெரிக்கா, மத்திய அமெரிக்கா ஆகிய கண்டங்களில் காணப்படுகிறது.

ஓனைக்கோபோராக்களில் அவற்றின் மிகச்சிறிய நகங்களையும் தாடைகளையும் தவிர வேறு எவையும் கடினப் பகுதிகள் இல்லை. இதனால்தான் இவற்றின் புதைபடிவ ஆய்வுகள் சரிவர நடைபெற இயலவில்லை. இவற்றின் புதை உயிரிகள், நடு கேம்பிரியன் காலத்தில், ஒரு குறுகிய கால இடைவெளியில்தான் பாதுகாக்கப் பட்டுள்ளன. ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் தொடக்கத்தைச் சேர்ந்த சில பாறைகளில், பண்டைக்காலத்தைக் சேர்ந்த கைடினலான கொக்கிகள், தாடைகள் ஆகியவை கண்டெடுக்கப்பட்டுள்ளன.

(2) **செனூஷன் ஆபார்ஸ்வால்டே :** இது கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்தையோ அல்லது முன் கேம்பிரியன் காலத் தையோ சேர்ந்த, புதை உயிரி பாறைகளில் அச்சுப் பதிந்தது போல் உள்ளது. இது குவார்ட்ஸைட் கல்லில் கிடைத்துள்ளது. இது புழு போன்ற கண்டப் பகுப்புள்ள உயிரியாக இருந்திருக்க லாம் என்றும் கருதுகின்றனர். இதில் ஒரு கிளையுள்ள இணைப் புறுப்புக்கள் (Uniramous appendages) காணப்படுவதாகவும் கண்டு பிடித்துள்ளனர்.

ஓனைக்கோபோராவின் புதைபடிவங்கள் மூலம் அறியப்படும் உண்மைகள் : ஆய்ஷீயா, செனூஷன் ஆகிய இரண்டு புதை படிவங்களை நோக்கும்போது, ஓனைக்கோபோராக்கள், ஐரோப்பா, பிரிட்டிஷ் கொலம்பியா ஆகிய பகுதிகளில் முன் கேம்பிரியன் காலத்துக்கு முன்னரே தோன்றியிருக்கலாம் எனப்படுகிறது. இவற்றிலும் ஆய்ஷீயாதான் தற்கால பெரிபேடஸுக்கு நெருக்க மான உறவு உடையதாக உள்ளது. ஆகவே, ஆய்ஷீயா - பெரி பேடஸ் பரிணாம ஜதையானது. குழியுடலிகளில் எவ்வாறு மெக்கன்ஸியா - எட்வர்ட்ஸியா ஜதை மிக நெருக்கமானதோ, அதேபோன்ற மற்றொரு நெருக்கமான பரிணாம ஜதையாகும். எனவே, ஆய்ஷீயா என்பது வளைதசைப்புழுக்களுக்கும், ஓனைக் கோபோராக்களுக்கும் இடைப்பட்ட இணைப்புச் சங்கிலிகளாக

இருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. மேலும், இவைதாம் கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்தில் முதல்நிலை உயிரிலிருந்து மற்ற உயிரிகள் சிறிது சிறிதாகத் தோன்றிக் கொண்டிருந்தன என்பதற்கு ஆதாரமாகும்.



படம் 87.

ஓனைக்கோபோராவின் பரிணாமநிலைகளும், இடைநிலை விலங்குகளும்.

மேற்கூறிய பல உண்மைகளின் காரணமாக ஓனைக்கோபோராக்கள் வளைதசைப் புழுக்களுக்கும், கணுக்காலிகளுக்கும் இடைப்பட்டவை என்பது தெளிவாகின்றது. இவை வளைதசைப் புழுக்களிலிருந்துதான் வந்தன எனக்கூறப் போதிய ஆதாரங்கள் இல்லை. இவை கேம்பிரியன் காலத்துக்கு, நீண்ட காலத்திற்கு முன் ட்ரோகோபோர் லார்வாவில் இருந்து தோன்றிய ஒரு பொதுவான முன்னோடியிலிருந்து உண்டாகியிருக்கலாம் எனப் பல விஞ்ஞானிகளால் முடிவு செய்யப்பட்டுள்ளன.

வகுப்பு 2 : க்ரஸ்டேசியா அல்லது கடின ஓட்டுக் கணுக்காலிகள் : க்ரஸ்டேசியாக்கள் என்பவை கடின ஓட்டை உடையவை. க்ரஸ்டா (Crusta) என்னும் சொல் கடின ஓடு எனப் பொருள்படுகிறது. இவை நீரில் வாழ்வன. இவை பல்லாயிரக் கணக்கான இனங்களை அடங்கியுள்ள ஒரு பெரிய கூட்டமாகும். இவற்றின் மேல் உறை அல்லது ஓடு கைடின், சுண்ணும்பும் கைடினும் சேர்ந்த பொருள் (Calcareochitinus), முற்றிலும் சுண்ணப்

பொருள், ஆகியவற்றில் ஏதேனும் ஒருவகைப் பொருளால் ஆன தாகும். இவை மிகவும் உறுதியான புறச்சட்டகமாக அமை கின்றன. இவ்விலங்குகளில் பெரும்பாலானவை தாவர உண் ணிகளாகும். தலையும் மார்புப் பகுதியும் இணைந்து தலைமார்புப் பகுதி (Cephalothorax) என்னும் உடற் பகுதியாகவும், அப் பகுதியை அடுத்துள்ளது வயிற்றுப்பகுதி (Abdomen) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன, தலையில் இரண்டு ஜதை உணர் கொம்பு கள். ஒரு ஜதை தண்டுடைய கால்கள், கூர் நீட்சி ஆகியவை உண்டு. இணைப்புறுப்புகள் பொதுப்படையாக இரு கிளையுள்ள இணைப்புறுப்புகளாகும் (Biramous appendage). இந்த இணைப் புறுப்புகளின் உருவ அடிப்படையில்தான் அழிவுற்ற பண்டை விலங்குகள் தற்காலத்தில் வாழும் கணுக்காலிகளுடன் ஒப்பிடப் பட்டு வேறுபடுத்திக் காட்டப்படுகின்றன. இணைப்புறுப்புகள் உணர் கொம்புகளாகவும். இயக்கத்துக்கும், தாடைகளைப் போன் றும் சுவாசம், இனப்பெருக்கம் ஆகிய செயல்களுக்கும் ஏற்றபடி மாறுபட்டுள்ளன. எனவே, அவை உணர் கொம்புகள், அரைவை தாடைகள், துருவுதாடைகள், தாடைக்கால்கள் (Maxillepeds) நடக்கும் கால்கள், நீந்தும் உறுப்புகள் (Pleopods or Swimmerets) இனப்பெருக்கத்துக்கு உதவும் வகையில் மாறுபாடடைந்த இணைப் புறுப்புகள் எனப் பல வகைகளாக உள்ளன. இறாலில் (Prawn) 19 ஜதை இணைப்புறுப்புகள் உள்ளன.

வகைபாடு : பல ஆண்டுகளுக்கு முன்பு கூறப்பட்டு வந்த வகைபாட்டில் க்ரஸ்டேசியாக்களிலேயே ட்ரைலோபைட்டா ஒரு துணை வகுப்பாகக் கருதப்பட்டது. ஆனால், அது பின்னர் தனியாகப் பிரிக்கப்பட்டுத் தனி வகுப்பாக ஆயிற்று. க்ரஸ்டேசி யாவை 5 துணை வகுப்புக்களாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன :

(1) என்டமோஸ்ட்ரக்கா (Entomostraca)

(2) மாலக்காஸ்ட்ரக்கா (Malacostraca)

(3) ஹோமோபோடா (Homopoda)

(4) ஸெனோபோடா (Xenopoda)

(5) ஆர்க்கி ஆஸ்ட்ரக்கா (Archaeostraca)

இவற்றுள் ஹோமபோடா, ஸெனோபோடா, ஆர்க்கிஆஸ்ட்ரக்கா ஆகிய 3 துணை வகுப்புகளும் முற்றிலும் அழிவுற்றவை. அவற்றைச் சேர்த்து ஆர்த்ரோபோடா இன்கெர்ட்டாசெடிஸ் (Arthropoda Incertasedis) எனப் பெயரிட்டுள்ளனர்.

துணைவகுப்பு (1) என்டமோஸ்ட்ரக்கா: இத் துணை வகுப்பில் அடங்கும் உயிரிகள் அளவில் சிறியவை. இவற்றுள் பல நீர் மேற்புற உயிரிகளாக உள்ளன. இவை ஒளி ஊடுருவத்தக்க உடலுடையவை. என்டமோஸ்ட்ரக்காக்களில் உள்ள கழிவு நீக்க உறுப்புகள் துருவத்தாடையின் அடியில் திறப்பதால் அவற்றைத் துருவுதாடை கீழ்ச் சுரப்பிகள் (Manilary glands) எனலாம். என்டமோஸ்ட்ரக்காக்களைக் கீழ்க்கண்ட 4 வரிசைகளாகக் குறிப்பிடலாம்.

(1) ப்ராங்கியோபோடா (Brenchiopoda)

(2) ஆஸ்ட்ரகோடா (Ostra coda)

(3) கோபிபோடா (Copepoda)

(4) சிர்ரிபீடியா (Cirripedia)

வரிசை: 1. பிராங்கியோபோடா: இவ்வரிசையில் அடங்கும் விலங்குகளில், சுவாச உறுப்புகளாகிய செவுள்கள் இணைப்புறுப்புகளில் இணைந்துள்ளன. இவற்றில் சில, எவையும் கடின உறையற்றவை. ஆனால், பலவற்றில் கைடின் ஓடும், சுண்ணமும் கைடினும் சேர்ந்து உண்டான ஓடும், சுண்ணப் பொருளாலான இரட்டை ஓடுகளும் (bivalve) உடலை மூடியுள்ளன. இவற்றின் இணைப்புறுப்புகள் பொதுவாக இலைபோன்றுள்ளனவாகும். அவற்றில் சில கதுப்புகளும் (lobes) உண்டு. சில இனங்களில் வால் புறவளை கொம்பு (Caudal fork) என்னும் இரண்டு நீட்சிகள் பின் முனையில் உள்ளன.

பிராங்கியோபோடாக்களின் பரிணாம வரலாறு கேம்பிரியன் முதல் டிவோனியன் வரை உள்ள காலங்களின் புதை படிவங்களிலிருந்து நன்கு தெரியவருகிறது. பிராங்கியோபோடாவில் அடங்கும் துணை வகுப்புகளையும், அவற்றில் அடங்கும் துணை வகுப்புகளையும், அவற்றில் அடங்கும் புதை உயிரிகளையும் கீழே காணலாம்.

துணை வரிசை 1. அனோஸ்ட்ரக்கா (Anostraca): அனோஸ்ட்ரக்காக்கள் நீளமான உடலுடையவை. அவற்றில் நன்கு வளர்ந்த தலைப்பகுதி உள்ளது. தலையில் தண்டுடைய கண்கள் (stalked eyes) உள்ளன. 11 முதல் 19 ஜதை மார்பு இணைப்புறுப்புகள் உள்ளன. தலை மார்புத் தகடு இவற்றில் இல்லை. நடு கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த பர்கெஸ் களிப்பாறையில் வால்காட் என்பவர் 1912-ல் லியான் கோய்லியா (Leancoilea) ஓபாபிளியா (Obaplyeia), யோஹோய்யா (Yohoia) என்னும் 3 புதைபடிவங்களைக்

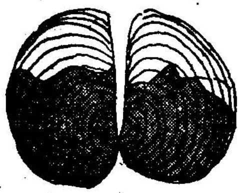
கண்டெடுத்தார். அவை தற்காலத்தில் ஹோமோபோடா (Homopoda) என்னும் வேறு கூட்டத்தில் உள்ள போலி அனோஸ்ட்ரக்கா (Pseudoanostraca) என்னும் வேறு கூட்டத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. ஸகர்பீல்ட் (Scqurfield) என்பவர் 1926-ல் டிவோனியன் காலத்தைச் சேர்ந்த பாறைகளில் லெபிடோகாரிஸ் ரைனியன்சிஸ் (Lepidocaris rhyniensis) என்னும் புதை உயிரியைக் கண்டெடுத்தார். அது ஓர் அனோஸ்ட்ரக்கா போன்று உள்ளது. ஏட்ரிமியா என்னும் புதை உயிரி இயோசின் காலத்தில் வாழ்ந்து அழிந்ததாகும்.

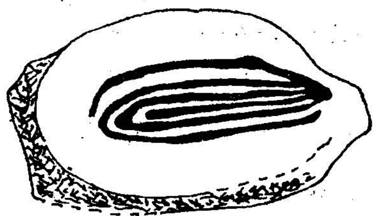
துணை வரிசை 2. நோட்டோஸ்ட்ரக்கா (Notostraca) : நோட்டோஸ்ட்ரக்கா என்னும் துணை வரிசையைச் சேர்ந்த விலங்குகள் உயரம் குறைந்த குட்டையான ஓடுகளைப் பெற்றுள்ளன. இவற்றின் உடலில் 40 முதல் 60 கண்டங்கள் உண்டு. வால்காட் என்பவர் 1912 முதல் 1931 ஆம் ஆண்டு வரை ஆராய்ந்து சில புதை உயிரிகளைக் கண்டு பிடித்தார். ஆனால், அது தற்போது போலி நோடோஸ்ட்ரக்கா என்னும் வேறு கூட்டத்துடன் சேர்க்கப்பட்டுவிட்டன. அவையும் தற்கால நோட்டோஸ்ட்ரக்காக்களும் நடு டிவோனியன் காலத்தைச் சேர்ந்த லெபிடோகாரிஸ் மூலம் தொடர்புடையன என்றும் ரேமான்ட் (1935) கூறினர். ஹோவிலும், கொயாபாஷியும் 1936-ஆம் ஆண்டு சைபீரியாவிலுள்ள ஆர்டோவிசியன் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து ஒரு புதிய நோட்டோஸ்ட்ரக்காவைக் கண்டெடுத்தனர். அதுவும் தற்காலத்தில் உள்ள ஏபஸ் என்னும் நோட்டோஸ்ட்ரக்காவேயாகும், இதிலிருந்து ஏபஸ் (Apus) என்னும் விலங்கு ஆதிகால விலங்கு யுகம் முதல் தற்காலம்வரை வாழ்கிறது என்றறியலாம்.

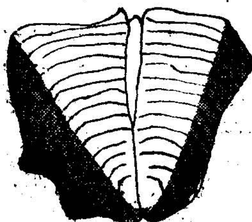
துணைவரிசை (3) கோன்கோஸ்ட்ரக்கா (Conchostraca) : கோன்கோஸ்ட்ரக்காக்கள் பெரும்பாலும் நன்னீரில் வாழ்வன. இவற்றின் உடல் தட்டையாக 10 முதல் 27 கண்டங்களைக் கொண்டதாக, இரட்டை ஓடுகளினுள் உள்ளது. கண்கள் தண்டுகளின் மேல் அமையவில்லையாகையால் இவை அசைய மாட்டா. இலை போன்ற இணைப்புறுப்புகள் எண்ணற்ற அளவில் உள்ளன. வால்புற வளை கொம்பில் நகங்களைப் போன்ற கிளைகள் உள்ளன. எஸ்தீரியாவில் (Estheria) இவற்றை மிகத் தெளிவாகக் காண இயலுகிறது.

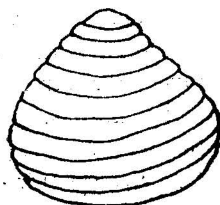
புதைபடிவங்களாக உள்ள. கோன்கோஸ்ட்ரக்காக்களில் உடலின் மேல் உறை அல்லது ஓடு மட்டும் காணப்படுகிறது. மற்ற பகுதிகள் எவையும் பாதுகாக்கப்படவில்லை. இதனால் இந்தத் துணை

வரிசையைச் சேர்ந்த குடும்பங்கள் யாவும், உறையின் புறத் தோற்றம், அகத்தோற்றம், பந்தகத்தின் வளைவு, ஓட்டின் உச்சி அல்லது அம்போவின் (Umbo) அமைப்பு, தசைகள் ஒட்டியிருந்த பகுதியின் அடையாளங்கள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.









படம் 88.

வகுப்பு க்ரஸ்டேசியாவின் புதை உயிரிகள்

(அ) ஆடோ எஸ்தீரியா ஓவேடா—முழு தலை மார்புத் தகடு—ட்ரையாசிக் (ஆ) ஏபஸ் பீடியின் (Aousbeedei) பதிவு - ஓட்டுச் சுரப்பியுடன். (இ) லீய்யர் லீடி — மிசிசிபியன் (ஈ) ராப்டோஸ்டைகஸ்ப்யூரொக்ஸ்—டிவோனியன்.

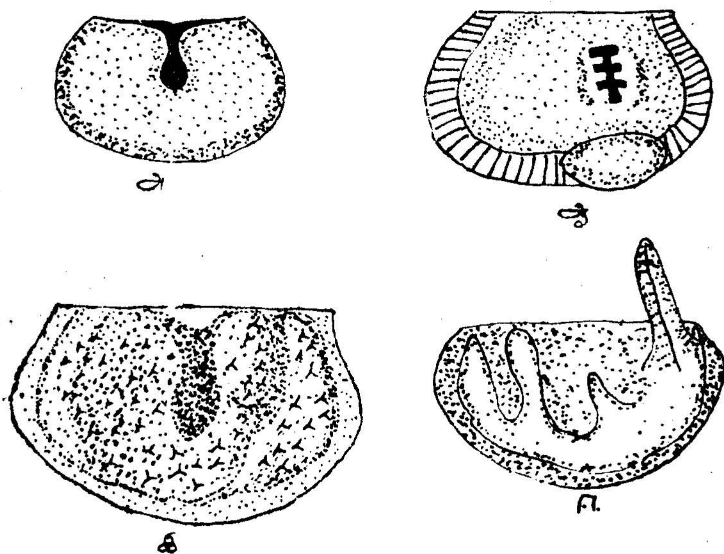
1946-ல் ரேமாண்ட் என்பவர் கோன்கோஸ்ட்ரக்காக்களின் புதைபடிவங்களை வகைபாடு செய்கையில் முதன் முதலில் உண்டான கோன்கோஸ்ட்ரக்காவின் காலத்தைத் தெளிவாகக் குறிப்பிட இயலாது என்று கூறினர். ராப்டோஸ்டைக்கஸ் (Rhabdosticus) என்பது சைலூரியன் காலத்துப் பாறைகளில் இருந்து கண்டெடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதுவரை கிடைத்துள்ள புதைப்படிவங்களின்படி இதுவே மிகவும் பண்டைய காலத்தது ஆகும். பெல்ஜியத்தில் உள்ள முன் டிவோனியன் காலத்துப் பாறைகளிலும், ஜெர்மனியில் எய்ஃபல் (Eifel) மாவட்டத்தில் உள்ள முன் டிவோனியன் பாறைகளும், வட அமெரிக்காவின் நடு டிவோனியன் காலத்துப் பாறைகளிலும் பல கோன்கோஸ்ட்ரக்கா

புதை உயிரிகள் கிடைத்துள்ளன. இவற்றை எல்லாம் ஆராய்ந்துள்ளனர். கோன்கோஸ்ட்ரக்காக்கள் கேம்பிரியன், ஆர்டோவிசியன் ஆகிய காலங்களில் வாழ்ந்த இரட்டை ஓடுகளையுடைய க்ரஸ்டேசியாக்களிலிருந்து தோன்றியிருக்கலாம் என்கின்றனர். பின்னர் ராப்டோஸ்டைகஸ் என்னும் விலங்கு கடலிலிருந்து பின் சைலூரியன், முன் டிவோனியன் ஆகிய காலங்களில் நன்னீருக்கு இடம் பெயர்ந்து இருக்கலாம் என ஊகித்துள்ளனர். சூடோ எஸ்தீரியா ஓவேடா (Psudo estheria ovata) என்பது ட்ரையாசிக் காலத்துப் பாறைகளில் கிடைத்துள்ள புதை உயிரி. லீய்யா லீடி (Leaia leidy) என்பது மிசிசிபியன் காலத்துப் புதை உயிரி ஆகும்.

துணை வரிசை (4) க்ளாடோசிரா: இவைதாம் என்டமோஸ்ட்ரக்காக்களிலேயே மிகவும் நுண்ணிய அளவுடையவை. இவற்றை நீர் தெள்ளுப் பூச்சிகள் (water fleas) என்று வழங்கலாம். இவற்றின் இரண்டாம் உணர் கொம்புகள் பெரியவை. இவற்றிலும் இரட்டை ஓடுகள் உண்டு. இவ்வோடுகள் தலையைத் தவிர உடலின் மற்ற பகுதிகளை மூடிக்கொள்கின்றன. ஒரு ஜதை அசையாத கண்கள் (sessile eyes) உண்டு. இரு கண்களும் இணைந்து தலையின் நடுப்பகுதியில் அமைந்துள்ளன. உடலில் 4 முதல் 5 ஜதை வரை இணைப்புறுப்புக்கள் உள்ளன. இவற்றின் புதை படிவங்கள் எவையும் தெளிவாக அறியப்படவில்லை. லின்சீடிஸ் (Lynceites) என்னும் ஐரோப்பாவிலுள்ள கரிமக் காலத்து பாறைகளில் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன. புதை உயிரி ஒரு க்ளாடோசீராவாக இருக்கலாமா என்பது ஐயமாக உள்ளது. இதுபோன்றே ஜெர்மனியில் உள்ள ப்ளீஸ்டோசீன் பருவத்துப் பாறைகளில் புதை உயிரிகளாகக் காணப்படும் முட்டை உறைகள் க்ரைடோசீராக்களால் ஆக்கப்பட்டிருக்கலாம் என ஊகிக்கப்பட்டுள்ளன.

வரிசை (2) ஆஸ்ட்ரகோடா: இவை நுண்ணிய அவரை விதை வடிவமானவை. இவற்றில் இரட்டை ஓடுகளும் உடலை மூடியுள்ளன. உடலின் கண்டப் பகுப்பு சரிவரக் கண்ணுக்குப் புலப்படவில்லை. இவற்றின் இணைப்புறுப்புகள் குறைந்த எண்ணிக்கையில் உள்ளன. இவற்றின் மேல் ஓடு 1 மி. மீ. முதல் 20 மி. மீ. வரை நீளம் உடையதாகும். அது கைடினாலோ அல்லது சுண்ணப் பொருளாலோ ஆனதாகும். இவை நன்னீரினும் கடலிலும் காணப்படுகின்றன. இவை ஆழம் குறைவான இடத்தில் உள்ளன. இவை இறந்து அழுகும் உயிரிகளை உண்பவை. இவற்றில் 7 ஜதை இணைப்புறுப்புகள் உள்ளன. அவை இரண்டு ஜதை உணர் கொம்புகளும், 2 ஜதை துருவு தாடைகளும், இரண்டு ஜதை மெல்லிய கால்களும் ஆகும். வயிற்றுப்பகுதி குறுகிய குட்டை

யான பகுதியாகும். அதன் முனையில் ஒரு முள் உள்ளது. ஒரு நடுக்கண்ணும், ஒரு ஜதை பக்கக் கண்களும் உள்ளன. கண்கள் கண் மேடுகளின் (eye tubercles) மேல் அமைந்துள்ளன. பாலினங்கள் வேறுபட்டவை. இவற்றின் ஓடுகளின் அளவு, உருவ அமைப்பு ஆகியவை இரு இனங்களிலும் மாறுபடுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக கான்டோனா (Condona) என்னும் விலங்கில் உள்ள ஆணின் ஓடு பெரியது. சைப்பிரஸில் ஆணைப்பொறுத்த வரை ஓடு சிறியதாக உள்ளது. ஆதிகால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்த பெய்ரிக்கிடே (Beyrichidae) என்னும் குடும்பத்தில் அடங்கும் உயிரிகளில் ஓட்டின் பின்முனை வலுவானதாக உள்ளது. அல்லது பின்முனையில் ஒரு வீங்கிய பை இருப்பது உண்டு. அப்பை வளர்ப்புப் பை (Brood pouch) எனப்படும். இப் பைகளைப் பெற்றுள்ள உயிரிகள் பெண் விலங்குகளாக இருந்திருக்கலாம் எனப்படுகிறது.



படம் 89.

துணைவகுப்பு ஆஸ்ட்ரகோடாவின் புதை உயிரிகள்

(அ) யூப்ரிமிஷியா சாங்டிபோலி— ஆர்டோவிசியன்—வலது ஓடு (ஆ) கைலோபால்பினு டென்டிஃபெரா — பெண் — வளர்ப்புப் பையுடன் (இ) ஸைகோபெய்ரிக்கியா — வென்ட்ரிபங்க்டேட்டா — இடது ஓடு — சைலூரியன் (ஈ) செரடாப்சிஸ் சாம்பர்ஸி — ஆர்டோவிசியன் — இடது ஓடு.

பொதுப்படையான ஆஸ்ட்ரகோடாவில் ஓடு இரண்டு ஓடுகளால் ஆனது. இவ்விரு ஓடுகளும் அவற்றின் முதுகுபக்க ஓரங்

களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இரு ஓடுகளையும் உட்புறமாக இணைக்கும் தசை, மைய அருகு முன்னிழுக்கும் தசை (Sub central adductor muscle) எனப்படும். இவை இணைந்திருந்ததைக் காட்டும் வடுக்கள், அந்த ஓடுகளின் உற்புறம் உள்ளன. இந்தத் தசைகள் ஓடுகளின் வெளிப்புறம் மிருதுவாகவும், கண்ணாடி போன்றும், துகள்களைப் போன்றும், குழிகளையுடையதாகவும், கோடுகளை உடையதாகவும், வலை பின்னியதுபோன்றும், மற்றும் இதுபோல் பலவித தோற்றத்துடன் இருக்கும். பல புதை உயிரி களாக உள்ள ஆஸ்ட்ரகோடுகளின் ஓடுகள் கதுப்புக்களைப் பெற்றுள்ளன. சிலவற்றில் நீள்பள்ளங்களும், இன்னும் சிலவற்றில் கணுக்களும் காணப்படுகின்றன.

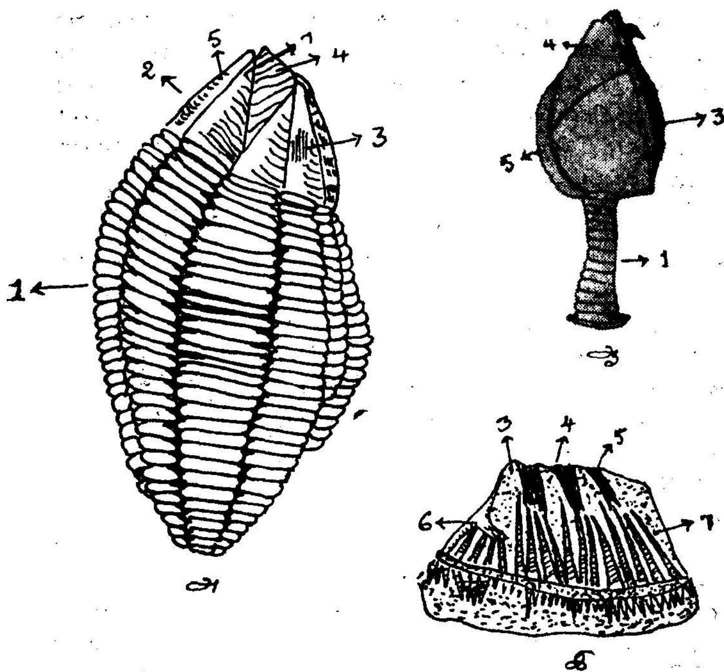
யூப்ரிமிஷியா சாங்க்டிபாலி (Euprimitia sanctipauli) என்பது மின்னிசோடாவிலுள்ள ஆர்டோவிசியன் காலத்துப் பாறைகளில் கிடைத்த புதை உயிரி ஆகும். லெபர்டிடெல்லா (Leperditella) என்பது கெண்டக்கியில் உள்ள ஆர்டோவிசியன் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து கிடைத்துள்ள புதை உயிரியாகும். ஸைகோ பெய்ரிக்கியா வெண்டிரிபங்க்டேட்டா என்பது மேற்கு வர்ஜீனியா விலுள்ள சைலூரியன் காலத்துப் பாறைகளில் இருந்து கிடைத் துள்ள புதை உயிரியாகும். கைலோபால்பினு டென்டிபெரா (Chilobalbina dentifera) என்பது எஸ்டோனியா என்னும் இடத்தில் உள்ள ஆர்டோவிசியன் காலத்துப் புதைபடிவமாகும். இதில்தான் வளர்ப்பு அறையைத் (Brood pouch) தெளிவாகக் காண இயலும். ட்ரெபனெல்லினு க்ளார்கி (Trepanelina clarki) என்பது மேரிலாந்து பகுதியில் உள்ள சைலூரியன் காலத்துப் புதை உயிரியாகும். செரடாப்ஸிஸ் சாம்பர்ஸி (Ceratopsis chambersi) என்பது மின்னிசோட்டாவில் உள்ள ஆர்டோவிசியன் காலத்துப் புதை உயிரி ஆகும். இதுவரை கிடைக்கப் பெற்ற ஆஸ்ட்ரகோடு புதை உயிரிகளில் பெரும்பாலானவை ஆதிகால விலங்கு யுகத்தையும் அண்மைக்கால விலங்கு யுகத்தையும் சேர்ந்த வையாகவும் உள்ளன. இதுவரை 250 பேரினங்களும், 2500 இனங்களும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருப்பினும், நடுக்கால விலங்கு யுகத்தில் இவை மிகுதியாகக் காணப்படவில்லை. இதனுல் இவை நடுக்கால விலங்கு யுகத்தில் எவ்வித மாற்றங்களை அடைந்திருக் கலாம் எனத் தெளிவாகக் குறிப்பிட இயலவில்லை.

வரிசை : கோபிபோடா : கோபிபோடாக்கள் என்பவை உறை அல்லது ஓடு இல்லாத நுண்ணிய விலங்குகள் ஆகும். தற்காலத்தில் இவை கடலில் எண்ணற்ற அளவில் உள்ளன. இவற்றுக்குக் கோபிபோடா என்னும் பெயர். இவற்றின் துடுப்புப்

போன்ற கால்களைக் குறிப்பதற்காக இடப்பட்டதாகும். இவற்றில் பொதுவாக 9 உடல் கண்டங்கள் உள்ளன. அவற்றுள் முதல் ஐந்து கண்டங்களில் இணைப்புறுப்புகள் உள்ளன. வால் புற வளைவு நீட்சியும் பல இனங்களில் காணப்படுகிறது. இவற்றில் எதுவும் கடினப் பகுதிகள் இல்லாமையால், இவற்றின் புதை உயிரிகள் எதுவும் உண்டாகவில்லை.

வரிசை (4) சிர்ரிபீடியா: சிர்ரிபீடியாக்களைப் பொதுவாக பர்னக்கிள்கள் (Barnacles) என்று குறிப்பிடுகின்றனர். இவை முற்றிலும் கடலில் வாழக்கூடிய பலவித மாறுபாடுகளைக் கொண்டுள்ள உயிரிகள் ஆகும். இவை சில மெல்லுடலிகளைப்போன்று தோன்றினாலும், உண்மையில் அவற்றில் இருந்து மிகவும் வேறு பட்டவையாகும். உடல் சவ்வுபோன்ற ஒரு போர்வை (Mantle) யினால் மூடப்பட்டுள்ளது. பல இனங்களில் இந்தப் போர்வையைச் சில சுண்ணாம்புத் தகடுகள் மூடி உள்ளன. ஒட்டுண்ணிகளாக உள்ள சாக்குலைன போன்றவற்றைத் தவிர, மற்ற சிர்ரீபீடியாக் களிலும் முதிர்ந்த பர்னக்கிள் தனது தலையின் முன்முனையில் ஏதாவது ஒரு தளத்துடன் ஒட்டியுள்ளது. முதிர்ந்த சிர்ரிபீடியாக் களில் கண்டப் பகுப்பு சரிவரத் தெரியவில்லை. ஒட்டுண்ணிகளாக வுள்ள சிர்ரீபீடியாக்களில் ஓடு இல்லை. நாரை பர்னக்கிள் (Goose barnacle) எனப்படும் லீபாஸ் (Lepas) என்பது மற்ற பர்னக்கிள் களைவிடத் தாழ்நிலையானது எனப்படுகிறது.

இதில் ஒட்டிக்கொள்ள உதவும் தண்டும் (peduncle), அதில் காரை சுரப்பி (cement gland) என்னும் ஒட்டிக்கொள்ள உதவும் சுரப்பியும் உள்ளன. உடல் பகுதி தண்டின் ஒட்டாத முனையில் உள்ளது. அது கேபிடுலம் எனப்படுகிறது. இதில் மூடியுள்ள ஓட்டில் ஸக்யூடம் (scutum), டெர்கம் (Tergum), கரைனு (Carina) என்னும் தகடுகள் உள்ளன. மிகப் பண்டைக்காலத்துப் புதை உயிரி சைலூரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த ஹெர்கோலிபாஸ் (Hercolepas) என்பதாகும். ஆனால் ஆதிகால விலங்கு யுகத் தைச் சேர்ந்த வேறு புதைபடிவங்கள் சரிவரக் கிடைக்கப்பெற வில்லை. எனவே, இவற்றின் தொல்லுயிரியலில், ஊகத்தினால் அறியப்படும் சில பரிணாம வழிகள் கூறப்படுகின்றன. ஹெர்கோ லீபாஸை அடுத்து நடுக்கால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்த ஜுராசிக், க்ரெடேசியஸ் ஆகிய காலங்களைச் சேர்ந்த தண்டுடைய புதை உயிரிகள் (peduncular fossils) ஆகிய லோரிகுலா (Loricula) ஸ்கால்பெல்லம் (Scalpellum) ஆகியவை குறிப்பிடத்தக்கவை யாகும்.



படம் 90.

துணைவகுப்பு சிர்ரிபீடியா

(அ) லோரிகுலா டார்வினி—ஓர் அம்மோனைட் ஓட்டுடன் ஒட்டியிருத்தல்—க்ரெடசியஸ் (ஆ) அனுடிஃபாலிபாஸ்—நாரை பர்னுகிள் (இ) ஹெர்கோலிபாஸ் சிக்னேட்டஸ்—சைலூரியன்.

1. தண்டு 2. கேபிடுலம் 3. ஸ்க்யூடம் 4. டெர்கம் 5. கரைனு 6. கூர்நீட்சி (Rostrum) 7. கரினோலேடஸ்.

மூன்றும் நிலைக் காலத்தைச் சேர்ந்த பாறைகளில் இவற்றைப் போன்று பல சிர்ரீபீடியாக்கள் புதைபடிவங்களாகக் காணக் கிடைக்கின்றன. இவற்றுள் தண்டுடைய பர்னுக்கிள்களை விடத் தண்டற்ற பர்னுக்கிள்கள்தாம் முதலில் தோன்றியிருத்தல் வேண்டும் என்பது கிடைக்கப்பெற்ற புவி அடுக்குப்பகுதியின் மூலம் தெரியவருகிறது. இதற்கான காரணத்தைச் சரிவர இது வரைக் கண்டுபிடிக்க இயலவில்லை. சைலூரியன் முதல் ஜுராசிக் வரை உள்ள இடைப்பட்ட காலத்தைச் சேர்ந்த புதை உயிர்கள் கிடைக்கப்பெற இயலாமையினுல் அப்போது இவற்றின் நிலை என்ன என்பதும் அறியப்படவில்லை.

சிர்ரீபீடியாக்கள் ஒரு முன்னேடியான கிரஸ்டேசியாவிலிருந்து தான் தோன்றியவையாகும். பின்னர் அவை ஒட்டி வாழும்.

வாழ்க்கையை மேற்கொள்ளும்போது, இயக்க உறுப்புகளை இழந்து தண்டினை வளர்த்துக் கொண்டிருக்க வேண்டும் என்றும் கருதப்படுகிறது. இது எவ்வளவுதான் மாறுபாடுற்ற போதிலும், இவற்றுக்கும் கிரஸ்டேசியாக்களுக்கும் இடையே உள்ள இடை உறவை, இவற்றின் கருவியல் மூலம் அறிய முடிகிறது. இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஏறத்தாழ 1000 இனங்களைச் சேர்ந்த சிர்ரீபீடியாக்களில் 800 இனங்கள் மட்டும் தற்போது வாழ்கின்றன. எஞ்சிய 200 இனங்கள் அழிந்து பட்டன.

துணைவகுப்பு மாலகோஸ்ட்ரக்கா : மாலகோஸ்ட்ரக்கா என்னும் துணைவகுப்பு அளவிலும் எண்ணிக்கையிலும் பெரிய க்ரஸ்டேசியாக்களைத் தன்னுள் அடக்கியுள்ளது. இவற்றின் புதை படிவங்கள் நடுக்கால விலங்கு யுகத்திற்கு முற்பட்டவை. எதுவும் சரிவரக் காணக் கிடைக்கவில்லை. இவற்றில் மெல்லிய ஓடு அல்லது உறை உள்ளது. முதல் மாலகோஸ்ட்ரக்காக்கள் ஒருவித பண்டைய கிரஸ்டேசியன் வகை முன்னோடியிலிருந்து உண்டாகியிருக்கலாம் எனப்படுகிறது. இந்த முன்னோடியில் 5 தலைக்கண்டங்களும், 8 மார்புக் கண்டங்களும், 6 வயிற்றுக் கண்டங்களும் ஆக 19 கண்டங்கள் உள்ளன. கடைசி வயிற்றுக் கண்டத்தின் பின் முனையில் தட்டையான டெல்சன் (Telson) என்னும் நீட்சி உள்ளது. இதன் கண்கள், கண் தண்டுகளின் (eye stalk) மேல் அமைந்திருந்தன. உணர் கொம்புகள் இரு கிளைகளையுடையன. (biramous). 2 ஜதை உணர் கொம்புகளை அடுத்து 3 ஜதை தலைப்புற இணைப்புறுப்புகள் தாடைகளாக மாறுபட்டன. ஒவ்வொரு இணைப்புறுப்பும் பொதுவாக ஒரு அடிக்கணு (protopodite) அதனுடன் இணைந்துள்ள ஒரு வெளிக் கணு (Exopodite), ஓர் உட்கணு (Endopodite) ஆகியவற்றைப் பெற்றது. இந்தப் பொதுப் படையான இணைப்புறுப்பே பல வகைகளாக மாறுபாடுற்றுப் பல வகைச் செயல்களை ஆற்றியிருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. முதல் மாலகோஸ்ட்ரக்கா உயிரி இவ்வாறுதான் தோன்றியிருக்கலாம் எனப்படுகிறது.

வகைபாடும் புவியமைப்பியல் வரலாறும் : மாலகோஸ்ட்ரக்காக்கள் தற்காலத்தில் இவ்வளவு எண்ணற்ற அளவில் இருப்பினும், இவற்றின் புதை உயிரிகள் இந்த அளவுக்கு மிகுதியாக இல்லை. ஜெர்மனியில் உள்ள பவேரியாவில் காணப்படும் சொலின் ஹோஃபன் கற்பாறைகளிலும், இல்லினாய்ஸில் உள்ள மேஸன்க்ரீக் பகுதியில் உள்ள பென்சில்வேனியன் காலத்துப் பாறைகளிலும் ஒரு சில மாலகோஸ்ட்ரக்கா வகை புதை உயிரிகள் கண்டெடுக்கப்பட்டுள்ளன. மாலகோஸ்ட்ரக்காக்களின் வகைபாட்டையும் வரலாற்றையும் ஈண்டுக் காண்போம்.

மாலகோஸ்ட்ரக்காக்களை இரண்டு உயர்வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையான :

(1) உயர் வரிசை லெப்டோஸ்ட்ரக்கா (Leptostraca)

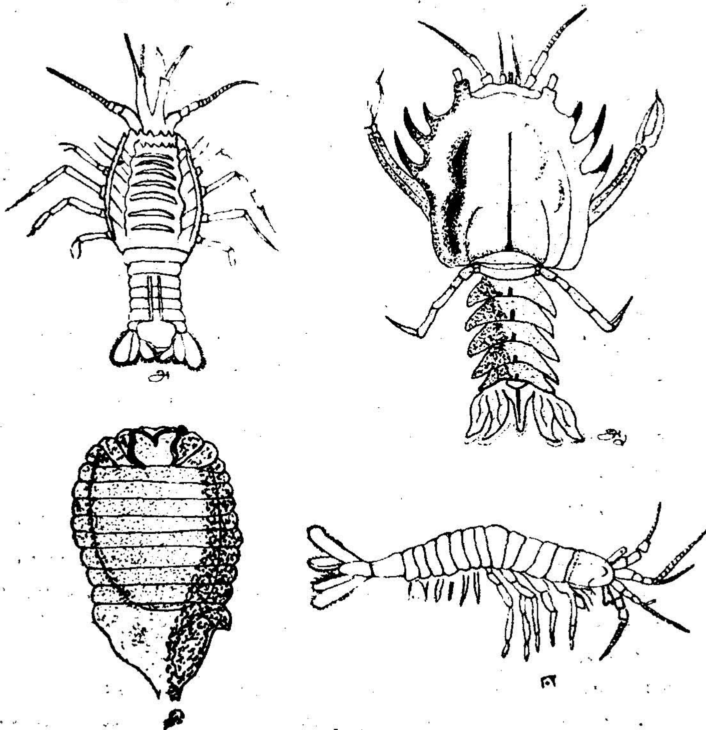
(2) உயர் வரிசை யூமாலகோஸ்ட்ரக்கா (Eumalacostraca)

உயர்வரிசை (1) லெப்டோஸ்ட்ரக்கா : இதில் இரட்டை ஓடுகள் உடலை மூடியுள்ளன. வயிறு பல கண்டங்களைக் கொண்டது. இவை பெரும்பாலும் கடலில் வாழக்கூடியவை. இவை அளவிலும் சிறியவை. இவை ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் நடுவில் தோன்றியிருக்கலாம் என நம்பப்படுகிறது. இதில் நெபாலியேசியே என்னும் ஒரு வரிசை அடங்குகிறது. அவ் வரிசையில் அடங்கும் உயிரிகளின் புதைபடிவங்கள் கிடைக்க வில்லை.

உயர்வரிசை (2) யூமாலகோஸ்ட்ரக்கா : இது வயிற்றில் ஆறு கண்டங்களைக் கொண்ட ஒரு பெருங் கூட்டமாகும். இதில் அடங்கும் 10 வரிசைகளையும் எடுத்துக் காட்டுகளையும் ஈண்டுக் காண்போம்.

வரிசை (1) அனஸ்பிடேசியா (Anaspidacea): இதில் ஓடு இல்லை. முதலாம் மார்புக்கண்டம் தலையுடன் இணைந்துள்ளது. இது கரிமக் காலத்திலேயே தோன்றியிருக்கலாம் என ஆராய்ந்து கூறப்பட்டுள்ளது. தற்காலத்தில் இதில் அடங்கும் பேரினங்கள் 4 மட்டுமே உள்ளன. அவை ஆஸ்திரேலியாவில் உள்ள நன்னீரில் மிகுதியாக உள்ளன. பாலியோகாரிஸ் (Paleocaris) என்பது பொதுப்படையான உயிரியாகும். இது பென்சில்வேனியன் காலத்துப் புதை உயிரி ஆகும்.

வரிசை (2) மைசிடேசியா (Mysidacea) : இவை இருல்கள் (Prawns) எனப்படுகின்றன. இவற்றின் தலை, மார்பு ஆகிய பகுதிகளை தலைமார்புத் தகடு (Cephalothorax) என்னும் கைடின் தகடு மூடியுள்ளது. கடைசி வயிற்றுக் கண்டத்திலிருந்து புறப் படும் ஒரு ஜதை வால் இணைப்புறுப்புகள் (Uropods) என்பவை விசிறி போன்று அகலமாக உள்ளது. இவற்றில் தற்காலத்தில் 200 இனங்கள் வாழ்கின்றன. இவை மிசிசிபியன் காலத்திலேயே தோன்றியிருத்தல் வேண்டும் எனப்படுகிறது. ஆந்த்ரோபாலய மான் (Anthropalaeman) என்பது பென்சில்வேனியன் காலத்துப் புதை உயிரி ஆகும் (படம் 91).



படம் 91.

துணை வகுப்பு மாலகோஸ்ட்ரக்காவின் புதை உயிரிகள்

(அ) ஆந்த்ரோபாலயமான் க்ரேசிலிஸ்—பென்சில்வேனியன் (ஆ) ஏரியான் ஆர்க்டிஃபார்மிஸ்—ஜுராசிக் (இ) சைக்ளோஸ்பீரோமா ட்ரைலோபேடம்—ஜுராசிக் காலத்து ஐசோபாட் விலங்கு (ஈ) பாலியோகாரிஸ் டைபஸ்—பென்சில்வேனியன்.

வரிசை (3) க்யூமேசியா (Cumacea): இந்த வரிசையில் அடங்கும் சிறிய யூமேலகாஸ்ட்ரகாக்கள் ஓர் ஓட்டையும், தலையின் மேற்புறம் இணைந்துள்ள இரண்டு முன் தகடுகளையும் உடையவை. இவை பெரும்பாலும் கடலில் வாழ்வன. இவை கடலின் அடியில் உள்ள வண்டலில் வளை தோண்டி வாழ்கின்றன. இவற்றின் புதை உயிரிகள் கிடைக்கப் பெறவில்லை.

வரிசை (4) டனைய்டேசியா (Tanaidacea): இவை நுண்ணிய கடல் வாழ் விலங்குகளாகும். இவற்றில் ஓடு உள்ளது. இரண்டாம் மார்பு இணைப்புறுப்பு ஓர் இடுக்கியைப் பெற்றுள்ளது. இவை சேற்றிலும், குழல்களிலும் 12,000 அடி ஆழம் வரை வாழ்வனவாகும். இவற்றின் புதை உயிரிகள் எதுவும் கிடைக்கப்பெறவில்லை

வரிசை (5) ஐசோபோடா : இவை மிகச் சாதாரணமான நிலத்தில் வாழும் சில பூச்சிகளைப் போன்ற க்ரஸ்டேசியாக்கள் ஆகும். இவற்றில் சைக்ளோஸ் பீரோமா (Cyclosphaeroma) என்பது ஜுராசிக் காலத்துப் புதை உயிராகும்,

வரிசை (6) ஆம்பிபோடா (Amphipoda) : இவை ஓடற்ற, பக்கங்களில் தட்டையான உடலுடைய, நன்னீர், கடல் ஆகிய சூழ்நிலைகளில் வாழ்கிற விலங்குகள் ஆகும். தற்காலத்தில் வாழும் கம்மாரஸ் (Gammarus) இத்த வரிசைக்குச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும். மூன்றும் நிலைக்காலம் முதல் இன்றுவரை உள்ள பாறைகளில் ஆம்பிபோடாக்களின் புதை படிவங்கள் காணப்படுகின்றன. சைலூரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த நெக்ரோகம்மாரஸ் (Negro gammarus) என்னும் புதை உயிரி கிடைத்திருப்பினும், அதனைப் பற்றி முற்றிலும் அறிய இயலாததாலும், அதனை அடுத்து இந்த வகைப் புதை உயிரிகள் மூன்றும் நிலைக் காலத்திற்குப் பிற்பட்ட காலங்களில் கிடைக்கப் பெற்றிருத்தலாலும், இவற்றின் தோற்றம், பரிணாமம் ஆகியவை இன்னும் புதிராகவே உள்ளன.

வரிசை (7) ஸ்டொமெடோபோடா (Stomatopoda) : இவற்றின் தலைப் பகுதி இரண்டு இயங்கத்தக்க முன் கண்டங்களால் ஆனதாகும். அதில் கண்களும், துணை உணர் கொம்புகளும் (Antennules) உள்ளன. தற்காலத்தில் வாழும் 200 இனங்களைச் சேர்ந்த ஸ்டொமெடோபோடாக்கள் கடலில் வாழ்வனவாகும். மிகப் பண்டைக் காலத்து ஸ்டொமெடோபோடா ஸ்க்யுல்லிடிஸ் ஸ்பைனோடஸ் (Squillites spinotus) என்பதாகும். இது மோடைனாவில் உள்ள மிசிசிபியன் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து கிடைக்கப் பெற்றுள்ளது. ஸ்கல்டா (Sculda) என்பது ஜெர்மனியில் உள்ள, பவேரியாவில் உள்ள ஜுராசிக் காலத்துச் சொலின்ஹோஃபன் கற்பாறையில் இருந்து கண்டெடுக்கப்பட்டது.

வரிசை (8) யூபாசியேசியா (Euphausiacea) : இவை கடலில் வாழ்வன. இவற்றின் மார்பு இணைப்புறுப்புகள் இரு கிளைகளையுடையனவாகும் (Biramous). இதனுடைய புதைபடிவம் எதுவும் இது வரை கண்டெடுக்கப்படவில்லை.

வரிசை (9) பத்துக்காலிகள் (Decapoda) : ஷ்ரிம்புகள், நண்டுகள், லாப்ஸ்டர்கள், இறால்கள் ஆகியவை இதில் அடங்கும். இவற்றின் மார்பு இணைப்புறுப்புகள் பெரும்பாலும் ஒற்றைக் கிளை (Uniramous) யுடையவை. இவற்றின் முக்கியப் பண்பு, இவற்றில் உள்ள 10 கால்களேயாகும். இதுவரைக் கடலில் வாழும் இனங்களைக் கண்டறிந்தனர். 8000 இனங்களில் பெரும்பாலை

னவை கடலில் வாழ்வன. ஒரு சில நன்னீர் ஓடைகளிலும், குளம் குட்டைகளிலும் வாழ்கின்றன. ஏரியான் (Ervon) என்னும் புதைபடிவம் ஜுராசிக் காலத்தைச் சேர்ந்த ஜெர்மனியில் சொலின் ஹோஃபன் கற்பாளத்தில் கிடைக்கப் பெற்றன.

வரிசை (10) நாஹிகாரிடா (Nahecarida): இவ்வரிசை முன் டிவோனியன் காலத்தில் வாழ்ந்து முற்றிலும் அழிந்துவிட்ட விலங்குகளை உள்ளடக்குகிறது. நாஹிகேரிஸ் (Nahecaris) என்பது 1 ஜதை இரு கிளைகளையுடைய முன் உணர் கொம்புகளைக் கொண்டது. இவற்றின் உடலில் 8 மார்புக் கண்டங்களும், 8 ஜதை மார்பு இணைப்புறுப்புகளும், 8 வயிற்றுக் கண்டங்களும், உடையவை. மார்புப்புற இணைப்புறுப்புகள் சிறியவையாக, இரு கிளைகளுள்ள உணர் நீட்சிகளைப் பெற்றுள்ளன. முதல் 5 வயிற்றுக் கண்டங்களும், 2 கிளைகளுள்ள நீந்தும் இணைப்புறுப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. ஓடு ஒரே துண்டாகக் கிடைக்கிறது. நாஹிகேரிஸ் என்பது பத்துக் காலிகளைப் போல் இருப்பதால், பத்துக் காலிகள் இதுபோன்ற முன்னோடி யிலிருந்து தோன்றியதாக ரேமாண்டு என்பவர் குறிப்பிடுகிறார். மேற் கூறிய இந்தவகைக் கிரஸ்டேசியாக்கள் யாவும் கூடுமானவரை சிறப்புற்று வாழ்ந்த கூட்டங்கள் என்பதைக் காட்டுகின்றன.

வகுப்பு அராக்னிடா: அராக்னிடாக்கள் என்னும் பெயர் சிலந்தி போன்ற விலங்குகள் என்னும் பொருளில் இடப்பட்டதாகும். இவை தனித்தன்மை வாய்ந்த சிறப்புப் பண்புகளைக் கொண்டுள்ள நில வாழ் விலங்குகளாகும். லிமுலஸ் அல்லது லாட நண்டு என்னும் ஒரே விலங்கைத் தவிர மற்றவை அனைத்தும் நிலத்தில் வாழ்வன. லிமுலஸ் மட்டும் கடலில் வாழ்வதாகும். நீர்வாழ் அராக்னிடாக்களில் ஒரு பெரும் கூட்டமாகிய யூரிப்டெரிடா (Eurypterida) வும், அதனுடன் தொடர்புடைய மற்ற சில அராக்னிடாக்களும் அழிந்து பட்டுவிட்டன. அவற்றுள் எஞ்சியிருப்பது லிமுலஸ் என்னும் அரச நண்டு மட்டுமே. அராக்னிடாக்களில் 4 ஜதை (அல்லது 8) நடக்கும் கால்கள் (Walking legs) இருப்பதால், இவை எண்காலிகள் எனப்படுகின்றன. தேள்கள், சிலந்திகள், உண்ணிகள் (Ticks), மைட்டுகள் (Mites) ஆகியவை இதில் அடங்குகின்றன. எண்காலிகள் பெரும்பாலும் சிறியவையாகவும், வெப்ப மண்டலங்களில் நிறைந்த எண்ணிக்கையிலும் காணப்படுகின்றன. பலவற்றில் நச்சுச் சுரப்பிகளும், நச்சு நகங்களும் இருப்பதால், அவை தமது இரையைக் கொன்று பிடிக்கின்றன. இவைகளிற்றில் கொடுக்கு (Sting) காணப்படுகிறது. சில அராக்னிடாக்கள் மனிதனுக்கு நோயையோ, இறப்பையோ

தருவன. ஆனால் பல அராக்னிடாக்கள் தீங்கு விளைவிக்கமாட்டா. சிலந்திகள் தமது வலையின் உதவியால் சிறு பூச்சிகளைப் பிடித்து உண்பதால், அப் பூச்சிகளால் மனிதனுக்கு நேரும் இன்னல் தவிர்க்கப்படுகிறது.

அராக்னிடாக்கள் அவற்றின் உருவ அமைப்பு, இணைப்புறுப்பு களின் அமைப்பு ஆகியவற்றைப் பொறுத்தவரையில் பல வகை களில் வேறுபடுகின்றன. இவற்றின் உடலைத் தலை மார்புப் பகுதி (Cephalothorax) அல்லது முன் உடல் (Prosoma), வயிற்றுப்பகுதி (Abdomen) என இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். தேள்களில் இந்த வயிற்றுப்பகுதி மேலும் இரு பகுதிகளாகப் பிரிந்துள்ளது. அவை நடு உடல் (mesosoma), பின் உடல் (metasoma) எனப் படும். முன் உடல், நடு உடல், பின் உடல் ஆகிய பகுதிகளில் ஒவ்வொன்றிலும் பொதுவாக 6 கண்டங்கள் உண்டு. தற்காலத் தில் வாழும் உண்ணிகளிலும், மைட்டுகளிலும் இக் கண்டங்கள் சரிவரத் தெரியவில்லை. சில அராக்னிடாக்களில் பின் முனை முள் (Posterior terminal spine) உள்ளது. அராக்னிடாக்களின் சுவாச உறுப்புகள், நில வாழ்வனவற்றில் நுரையீரல் புத்தகங்களும் (Lung Books), நீர் வாழ்வனவற்றில் செவுள் புத்தகங்களும் (Gill books) ஆகும். தேள்களிலும், மைட்டுகளிலும், பெண் விலங்கின் உடலி னுள்ளேயே இளம் உயிரிகள் வளர்ந்து வெளிவருகின்றன (Viviparous). எனவே, இதில் லார்வாக்கள் இல்லை. லிமுலஸில் மட்டும் ட்ரைலோபைட்டைப் போன்றுள்ள லார்வாக்கள் உள்ளன. சில அராக்னிடாக்கள் முட்டையிடுவதுண்டு.

அராக்னொய்டுகள் ஒரு முதல்நிலை கணுக்காலிக் கூட்டத்தி னின்றும், கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்திலேயே பிரிந்து இருக்கலாம் என்றும், கேம்பிரியன் காலத்தில் அவை பல வழி களில் பரிணமமுற்றுப் பல வரிசைகளைச் சேர்ந்த அராக்னொய்டு களாகி இருக்கலாம். என்றும் கருதப்படுகிறது. அவை கிரிஸ்டே சியாக்களியிருந்தும் பலகாலிகளிலிருந்தும் மிகவும் வேறுபடு கின்றன. அவை அழிந்துபட்ட ட்ரைலோபைட்டுகளுடன் சில ஒற்றுமைகளையுடையவை. முதல் அராக்னொய்டு கடலில் உண்டா யிருத்தல் வேண்டும் என்பதை அவற்றின் புதைபடிவங்கள் காட்டு கின்றன. ஆர்டோவிசியனின் பின்பகுதியிலோ அல்லது சைலூரி யனின் முன் பகுதியிலோதான் அவை நிலத்துக்கு வந்திருக்க லாம் எனக்கண்டறிந்துள்ளனர். இதற்கு அந்தக் காலத்துப் பாறை களில் உள்ளன புதை உயிரிகள் சான்று கூறுகின்றன.

வகைபாடு : அராக்னிடாக்களை இரண்டு துணைவகுப்பு களாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன :

(1) துணைவகுப்பு மீரோஸ்டொமேட்டா (Merostomata)

(2) துணைவகுப்பு எம்போலோபிராங்கியேட்டா (Embolo-branchiata) என்பனவாகும்.

மீரோஸ்டொமேட்டாக்கள் நீரில் சுவாசிப்பன என்றும், எம்போலோபிராங்கியேட்டாக்கள் காற்றில் சுவாசிப்பன என்றும் பொருள்படும். இவற்றில் மீரோஸ்டொமேட்டாக்கள் நீரில் வாழ்ந்து கொண்டு தனிச் செவுள்களினால் (Special gills) சுவாசித்து வந்த பண்டைய உயிரிகள் ஆகும். எம்போலோபிராங்கியேட்டாக்கள் நிலத்தில் வாழ்ந்துகொண்டு, புத்தக நுரையீரல்களினால் (Lung Books) சுவாசிக்கின்றன.

துணைவகுப்பு (1) மீரோஸ்டொமேட்டா: இந்தத் துணை வகுப்பு பண்டைக் காலத்தில் கடலில் வாழ்ந்த உயிரிகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. இவை கேம்பிரியன் காலத்தில் தோன்றியிருக்கலாம் என்றும், ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் நடுப்பகுதியில் இவை சிறப்புற வாழ்ந்ததாகவும், பின்னர் நடுக்கால விலங்கு யுகத்தில் எண்ணிக்கைக் குறைவுற்றுத் தற்போது மிகக் குறைந்த எண்ணிக்கையில் வாழ்வதாகவும், இவற்றின் புதை உயிரிகள் மூலம் அறிகிறோம். தற்காலத்தில் லிமுலஸ் என்னும் ஒரே ஒரு பேரினம் மட்டுமே உயிர் வாழ்கிறது. இதில் நான்கு இனங்கள் உண்டு. மீரோஸ்டொமேட்டாக்கள்தான் உருவில் மிகப் பெரிய அராக்னிடாக்கள் ஆகும். எனவே, இவற்றைப் பூத ஓடுகள் (Gigantic shells) அல்லது ஜைஜான்டோஸ்டரக்கா (Gigantostraca) என்றும் வழங்குகின்றனர். இவற்றுள் சில யூரிப்டெரிடுகள் 10 அடி நீளம் வரை இருந்தன என்பது புதை படிவங்கள் மூலம் புலனாகிறது.

மீரோஸ்டொமேட்டாக்களை 3 வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன :

வரிசை (1) ஸைபோசூரா (Xiphosura)

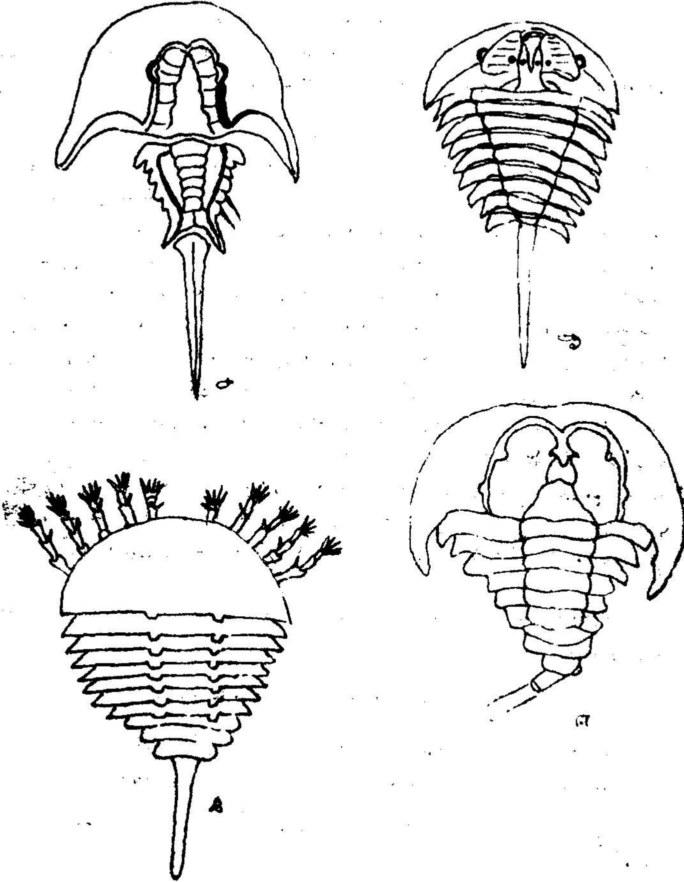
வரிசை (2) யூரிப்டெரிடா (Eurypterida)

வரிசை (3) ஏக்ளாஸ்பிடா ((Aglaspida).

இவற்றில் அடங்கும் உயிரிகளையும், புதை உயிரிகளையும் கீழே காணலாம்.

வரிசை (1) ஸைபோசூரா: பண்டைக்காலத்தில் வாழ்ந்த பெரிய விலங்குகளும், தற்கால லிமுலஸும் இவ்வரிசையில் அடங்குகின்றன. ஸைபோசூராவின் முதல் உயிரி முன் ஆர்டோவிசியன் பாறைகளிலிருந்து கிடைக்கப் பெற்றுள்ளது. லிமுலஸ்

என்பது ட்ரையாசிக் காலத்துப் பாறைகள் முதல் தற்கலாம் வரைக் காணப்படுகிறது. நியோ லிமுலஸ் (Neolimulus) என்பது பின் சைலூரியன் காலத்தைச் சேர்ந்தது. பாலியோ லிமுலஸ் (Paleolimulus) என்பது முன் பெர்மியன் காலத்தைச் சேர்ந்த புதை உயிரியாகும். வீய்ன் பெர்ஜிநு (Weinbergina) என்பது முன் டிவோனியன் காலத்தைச் சேர்ந்தது. சைபோசூராக்களுள் எல்லா உண்மையான வயிற்றுக் கண்டங்களும் இயங்கும் நிலையில்



படம் 92.

எண்காலிகள்—வரிசை சைபோசூரா

(அ) பாலியோலிமுலஸ் ஏவிடஸ்—முன் பெர்மியன் (ஆ) நியோ லிமுலஸ் ஃபால்கேடஸ்—பின் சைலூரியன் (இ) வீய்ன் பெர்ஜிநு ஓபிட்ஸி—முன் டிவோனியன் (ஈ) கோயினிஜீல்லா அல்லிகானியன்ஸிஸ்—பின் டிவோனியன்.

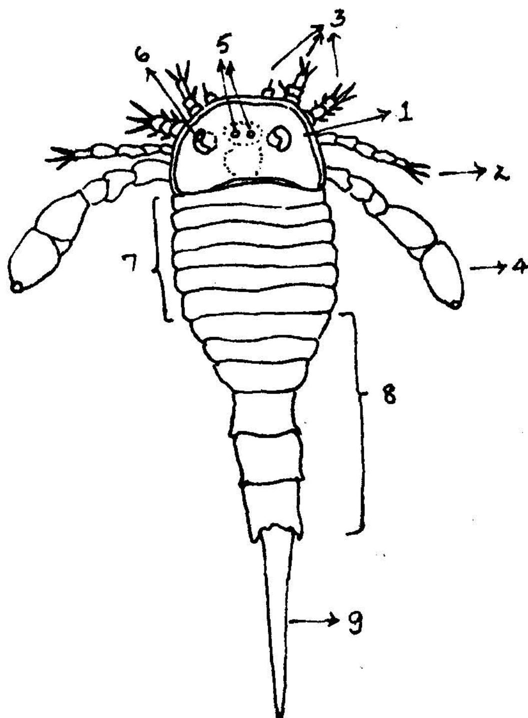
உள்ள விலங்குகள் சின்சைபோசூரா (Synxiphosura) என்னும் துணை வரிசையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. வீய்ன்பெர்ஜீனுவும் அந்தக் கூட்டத்தில் அடங்குகிறது. கோயினிஜில்லா (Koenigiella) என்பது பின் டிவோனியன் காலத்தைச் சேர்ந்த புதை உயிரியாகும். யூப்ரூப்ஸ் (Euproops) என்பது பென்சில்வேனியன் காலத்துப் பேரினமாகும்.

சைபோசூராக்களில் சில அல்லது எல்லா உடல் கண்டங்களும் இணைந்துகொண்டு, முன் உடலில் (Prosoma) கண் மேடுகள் (eye ridges) காணப்படும் விலங்குகளை லிமுலேடா (Limulada) என்னும் துணை வரிசையாகக் குறிப்பிடலாம். லிமுலஸ் இதில் அடங்குகிறது.

வரிசை (2) யூரிப்டெரிடா: யூரிப்டெரிடா என்னும் பெயர் 'அகன்ற இறக்கையுடையன' என்னும் பொருளைக் குறிக்க இடப் பட்டதாகும். இவற்றில் ஒன்று அல்லது மேற்பட்ட ஜதை இணைப் புறுப்புகள் மாறுபாடடைந்து இறக்கைபோன்ற நீட்சிகளா கின்றன. யூரிப்டெரிடாக்கள் என்னும் கூட்டம் முற்றிலும் அழிந்துபட்ட நீரில் வாழ்ந்த அராக்னிடாக்கள் ஆகும். தொல் லுயிரியல் ஆய்வாளர்களுக்கு இந்தக் கூட்டம் மிகச் சிறந்த புதை படிவங்கள் மூலம் ஆர்வ மூட்டத்தக்க பரிணமை வழிகளைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிக்கு உதவுகின்றது. இவற்றின் புதைபடிவங்கள் சிறப் பாகப் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றைப் பற்றிய ஆய்வின் காரணமாகவே அராக்னிடாக்கள், மற்ற கணுக்காலிகள் ஆகிய வற்றின் பரிணமம் பற்றிய பல உண்மைகள் புலப்பட்டன. இவை சைலூரியன், டிவோனியன் காலங்களில் சிறப்புற்று வாழ்ந்தவை. இவற்றுள் டெரிகோடஸ் (Pterygotus) போன்றவை மிகப் பெரிய வையாக வளர்ந்திருந்தன.

இவற்றின் உடல் நீளமானது. அதனை ஒரு மெல்லிய கைடின் உறை மூடியிருந்தது. இவ்வுறையின் மேல் சில புடைப்புகள் (Tubercles) காணப்படுகின்றன. அவற்றைத் தவிர பல நுண்ணிய செதில் போன்ற குறிகளும் காணப்படுகின்றன. யூரிப்டெரிடுகளின் உடலின் கண்டப்பகுப்பு, இணைப்புறுப்புகள், வளர்ச்சி ஆகியவற் றைக் காட்டும் புதைபடிவங்கள் யூரிப்டீரஸைப் (Eurypterus) பொறுத்த வரைச் சிறப்பாகக் கிடைத்துள்ளன. இதனுடைய முன் உடல் சிறியதாகவும், 6 கண்டங்களைப் பெற்றும் உள்ளது. முன் உடலின் முதுகுப்புறம் ஒரு ஜதை சிறிய நடுக் கண்கள் (Median eyes) அல்லது ஆசெல்லி (Ocelli) காணப்படுகின்றன. இதைத் தவிர அடிப் பக்கத்தில் 6 ஜதை இணைப்புறுப்புகள் உண்டு. அவற்றில் முதல் ஜதை கெலிசெரே (Chelicerae) என்னும் சிறிய

இணைப்புறுப்புகள் ஆகும். இரண்டாம், மூன்றும், நான்காம் ஜதை இணைப்புறுப்புகள் நடக்கும் கால்கள் (Walking legs) ஆகும். ஐந்தாம் ஜதை இணைப்புறுப்புகள் சமநிலைப் படுத்தும் கால்கள் (Balancing legs) ஆகும். ஆறும் ஜதை இணைப்புறுப்புகள் துடுப்பு போன்றுள்ள நீந்தும் கால்கள் (Swimming legs) ஆகும்.



படம் 93.

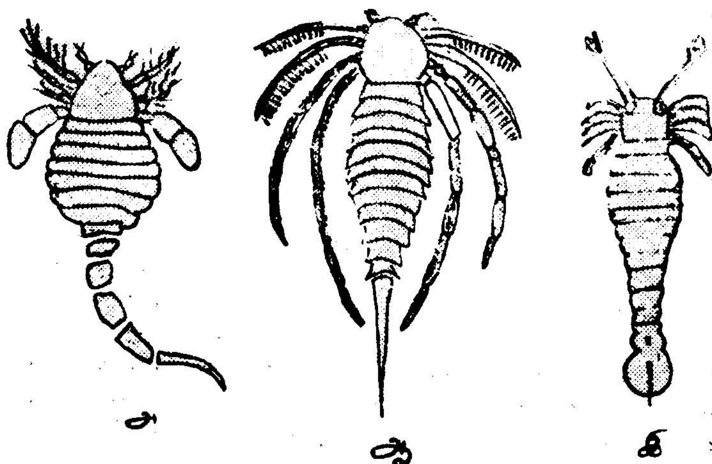
துணைவகுப்பு மீரோஸ்டொமேடா — வரிசை யூரிப்டெரிடா அல்லது யூரிப்டீரஸ்

1, தலைமார்புத்தகடு 2. சமநிலைப்படுத்தும் கால் 3. நடக்கும் கால் 4. நீந்தும் கால் 5. குறுங்கண்கள் 6. கண் 7. நடு உடல் (மீசோசோமா) 8. பின உடல் (மெடாசோமா) 9. வால் முள் (டெல்சன்).

யூரப்டரேஸின் வயிற்றுப்பகுதி 13 கண்டங்களைக் கொண்டதாகும். இதில் முதல் 6 கண்டங்கள் நடு உடல் எனப்படும். அடுத்த 6 கண்டங்களும், கடைசியில் உள்ள வால்கூர் அல்லது டெல்சன் (Telson) என்னும் 7ஆம் கண்டமும் சேர்ந்து பின் உடல் எனப்படும். நடு உடலின் முதல் கண்டத்தைத் தவிர மற்ற அனைத்திலும் ஓர் இனப்புழை மூடி (Genital operculum) உள்ளது. பின்

உடலின் கண்டங்கள் குறுகியுள்ளன. அவற்றில் எதுவும் இணைப் புறுப்புக்கள் இல்லை.

யூரிப்டெரிடாக்களின் புதை படிவங்கள் கிடைக்கப் பெற்றுள்ள சூழ்நிலையை நோக்கும்போது அவை நீரில் வாழ்ந்தவை என்பது தெளிவாகத் தெரிகிறது. ஆயினும் அவை நன்னீரில் வாழ்ந்தவையோ அல்லது கடலில் வாழ்ந்தவையோ என்பதுதான் விவாதத்துக்குரிய வினாவாகும். இவற்றில் இரண்டு நீளமான துடுப்பு போன்ற இணைப்புறுப்புகள் காணப்படுவதால், இவை நீந்தி வாழ்வனவாக இருந்திருக்கலாம் என நம்பலாம். ஆனால் இவை நீரின் அடித் தளத்தில் வாழ்ந்தன என்பதற்கும் சான்றுகள் கிடைத்துள்ளன. ரூடிமன் (Reudemann) என்பவர் 1934-ல், இவற்றைக் கடலில் வாழ்ந்திருக்கலாம் எனக் கூறினர். ஆனல் இதற்கான புதைஉயிரிகள் சரிவரக் கிடைக்கப் பெறாததால், இக் கூற்று இன்றும் மெய்ப்பிக்கப்படாமல் உள்ளது.



படம் 94.

வரிசை யூரிப்டெரிடாவின் புதை உயிரிகள்

(அ) யூசார்கஸ் — சைலூரியன் (ஆ) ஸ்டைலோனூராஸ் எக்ஸல்ஷர் — ஒரு மீட்டர் நீளம் — சைலூரியன், டிவோனியன் காலங்கள் (இ) டெரிகோட்டஸ் பஃபலோயன்சிஸ் — 3 மீ. (9 அடி) நீளம் — முதுகெலும்பற்றவற்றிலேயே மிகப் பெரியது — சைலூரியன், டிவோனியன் காலங்கள்.

நியூயார்க்கில் உள்ள முன் ஆர்டோவிசியன் காலத்தைச் சேர்ந்த தீப்கில் கிராப்டோலைட் பாறைகளில் (Deepkill Graptolite shales) இருந்து சில புதை உயிரிகள் கிடைத்துள்ளன. ஆனல், இவை முழுமையான விலங்குபோன்று இல்லை. முழுமையாகவும்

மிகச் சிறப்பாகவும் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ள புதை உயிரிகள் சைலூரியன் டிவோனியன் காலத்துப் பாறைகளில் நிறைந்த அளவில் காணப்படுகின்றன. இந்த இரு காலங்களில் இந்த வரிசையைச் சேர்ந்த விலங்குகள் உச்சநிலையில் இருந்திருக்கலாம் என நம்பலாம். இவ்விரு காலங்களுக்குப் பிற்பட்ட காலத்துப் பாறைகளில், யூரிப்டெரிட் புதை உயிரிகள் அபூர்வமாகக் கிடைத்துள்ளன. இவ்வரிசை விலங்குகள் பெர்மியன் காலத்தில் அழிவுற்றதாக டெக்கர் (1938) கூறினர். இவற்றின் புதை உயிரிகளில் ஏறத்தாழ 200 இனங்கள் உண்டு. இவற்றின் முன் உடலில் கடைசி ஜதைக் கால்கள் வளரும் முறையின் அடிப்படையில் இவற்றை ஸ்டார்மர் (1951) என்பவர் சில குடும்பங்களாகப் பிரிக்கின்றூர். டெரிகோடஸ் பஃபலோயன்ஸிஸ் (Pterygotus buffaloensis) என்பது 9 அடி நீளம் உள்ள புதை உயிரி ஆகும். முதுகெலும்பற்றவற்றிலேயே அளவில் பெரிய ஒரு சில விலங்குகளில் இதுவும் ஒன்ருகும்.

யூசார்கஸ் (Eusarcus) என்பது நியூயார்க்கிலுள்ள, சைலூரியன் டிவோனியன் காலத்துப் பாறைகளின்றும் கண்டெடுக்கப்பட்ட புதை உயிரி ஆகும் (படம் 94). இது ஏறத்தாழ 1 மீட்டர் நீளம் உடையது. ஸ்டைலோநியூரஸ் (Styloneurus) என்பது யூசார்கஸ் போன்றதேயாகும். ஹக்குமில்லேரியா (Hughmilleria) என்பது 180 மி. மீ. வரை நீளம் இருந்தது. இதனுடைய இளம் உயிரி மட்டுமே புதை படிவமாகக் கிடைத்துள்ளது.

வரிசை (3) ஏக்ஸாஸ்பிடா: இவை ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் துவக்கத்தில் வாழ்ந்த மீரோஸ்டொமேட்டாக்கள் ஆகும், இவற்றின் சட்டகம், கைடின் பாஸ்பேட் ஆகியவற்ருல் ஆனது. அதில் மூன்று நீள் கதுப்புடைய முதுகுப்புறத் தகடு (Dorsal shield) ஒன்று உள்ளது. ஒரு நீள் பிளவுடைய பின் கீழ்த்தகடு (Post Ventral Plate) காணப்படுகிறது. முதுகுப்புறத் தகட்டில் ஓர் அரைவட்ட வடிவமான தலை மார்புத் தகடும், 12 வயிற்றுக் கண்டங்களும் உள்ளன.

இவ்வரிசையில் அடங்கும் ஏக்ஸாஸ்பிடா என்னும் குடும்பம் பின் கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்ததாகும். அதில் பல கண்டங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று சேர்ந்தியங்குகின்றன. 12ஆம் கண்டத்தில் ஒரு நீளமான கூர்மையான வால் கூர் முள் (Telson spine) காணப்படுகிறது. பெக்வித்திடே (Beckwithidae) என்னும் மற்ருெரு குடும்பத்தில் சில பின் கண்டங்கள் இணைந்துள்ளன. நடு கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த பெக்வித்தியாவில் (Beckwithia) இந்த அமைப்பைக் காணலாம்.

தலை மார்புப் பகுதியின் முனையில் முதுகுப்புறம் ஒரு ஜதைக் கூட்டுக் கண்கள் காணப்படுகின்றன. தலை மார்புப் பகுதியின் கீழ்ப்புறம் 6 ஜதை ஒரு கிளையுள்ள இணைப்புறுப்புகள் உள்ளன. இணைப்புறுப்புகளின் முதல் ஜதை வலுவான இடுக்கிகளைப் போன்றதாகும். வயிற்றுப் பகுதி 9 கண்டங்களைக் கொண்டுள்ள நடு உடல், 3 கண்டங்களைக் கொண்ட பின் உடல் என இரு பகுதிகளாகப் பிரிந்துள்ளது. முதல் ஏழு நடு உடல் கண்டங்களில் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு ஜதை எளிய இணைப்புறுப்புகள் உள்ளன. பின் உடலில் இணைப்புறுப்புகள் உதுவும் இல்லை. ஏக்ளாஸ்பெல்லா (Aglaspella), ஸ்ட்ராபாப்ஸ் (Strabops) ஆகியவை கேம்பிரியன், ஆர்டோவிசியன் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து கிடைத்துள்ள புதை உயிரிகள் ஆகும். கேஸ்டர், மாக்கி ஆகிய இருவரும் ஓஹியோவில் உள்ள பின் ஆர்டோவிசியன் காலத்தைச் சேர்ந்த பாறைகளிலிருந்து நியோஸ்ட்ராபாப்ஸ் (Neostrabops) என்னும் புதை உயிரியைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். இவை யாவும் பார்ப்பதற்கு யூரிப்டெரிடுகளைப் போன்றே புறத்தோற்றம் கொண்டவையாகும்.

துணைவகுப்பு (2) எம்போலோபிராங்கியேட்டா: எம்போலோபிராங்கியேட்டாக்கள் என்பவை காற்றை சுவாசிக்கும் அராக்னிடுகள் எனப்படுகின்றன. இவற்றில் தேள்கள், சிலந்திகள், உண்ணிகள், மைட்டுகள் ஆகியவை சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இதுவரை 30,000 இனங்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன, அவை அனைத்தும் நிலத்தில் வாழ்வனவாகும். இவை முன் உடல், நடு உடல், பின் உடல் என்னும் பகுதிகளைக் கொண்டவை. இந்தப் பகுதிகள் ஒவ்வொன்றிலும் 6 கண்டங்கள் உள்ளன. பின் உடல் பகுதி மிகவும் குறுகலானது. முன் உடல் பகுதியில் 6 ஜதை இணைப்புறுப்புகள் கண்டத்துக்கு ஒரு ஜதை வீதம் அமைந்துள்ளன. இவற்றுள் முதல் ஜதை கெலிசேரே என்றும், இரண்டாம் ஜதை பெடிபால்பை என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. மற்ற 4 ஜதைகள் நடக்கும் கால்கள் ஆகும். நடு உடலின் முதல் கண்டத்தில் இனப்புழை மூடி உள்ளது. தேள்களின் நடு உடலின் இரண்டாம் கண்டத்தில் ஒரு ஜதை பெக்டன்கள் (Pectens) என்னும் உணர்வுறுப்புக்கள் உள்ளன. அதை அடுத்துள்ள கண்டங்களில் எதுவும் இணைப்புறுப்புகள் இல்லை. 4 ஜதை புத்தக நுரையிரல் துளைகள், கண்டத்துக்கு ஒரு ஜதை வீதம் 3ஆம் நடு உடல் கண்டத்திலிருந்து 6ஆம் உடல் கண்டம் வரை அமைந்துள்ளன. பின் உடலின் கடைசிக் கண்டத்தில் தேள்களில் ஒரு கொடுக்கு (sting) அமைந்துள்ளது. கொடுக்கின் முனை வளைந்த முள் போன்றது ஆகும்.

சைலூரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த பாலியோபோனஸ் (Paleophonus) என்னும் தேள்கள்தாம் எம்போலோபிராங்கியாட்டாக்களில் மிகத் தாழ்நிலை உயிரிகள் என்கின்றனர். உண்ணிகள் (Ticks) என்பவை மிகவும் உயர்ந்த விலங்குகள் ஆகும். எம்போலோபிராங்கியேட்டாக்கள்தாம் முதன் முதலில் முற்றிலும் நில வாழ்க்கையை மேற்கொள்ளுவதற்குத் தேவையான முழு தக அமைப்புகளையும் பெற்றவை. இத்தக அமைப்புகளில் முக்கியமானது சுவாச உறுப்பு மாறுபடுற்று, புத்தக நுரையீரல் ஆனதாகும். இதுபோன்றே சில சிலந்தி வகைகளில் அது காற்றுக் குழல்களாக (Tracheae) மாறியதெனலாம். அதாவது நீரில் இருந்து முதலில் நிலத்துக்கு வந்த இனத்தில் இருந்த புத்தகச் செவுள் தன்னைச் சுற்றிலும் ஓர் உறையை வளர்த்துக்கொண்டு புத்தக நுரையீரல் ஆனதாகக் கருதலாம்.

முதல் எம்போலோபிராங்கியாட்டாக்கள் பின் சைலூரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த ஐரோப்பா, வட அமெரிக்கா ஆகிய இடங்களின் பாறைகளில் புதை படிவங்களாகக் கிடைக்கப்பெற்றுள்ளன. அவற்றுள் பாலியோபோனஸ் என்னும் பண்டைக்காலத் தேள் மிகவும் மிகத் தாழ்ந்த நிலையிலுள்ள விலங்கு ஆகும். பின்னர் ஸ்காட்லாந்து நாட்டில் உள்ள டிவோனியன் பாறைகளிலிருந்தும் 8 வரிசைகளைச் சேர்ந்த எம்போலோ பிராங்கியேட்டாக்கள் கண்டெடுக்கப்பட்டன. வட அமெரிக்காவின் பென்சில்வேனியன் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து 9 வரிசைகளைச் சேர்ந்த விலங்குகள் கண்டெடுக்கப்பட்டன. மற்ற வகைகள் அனைத்தும் நடுக்கால விலங்கு யுகத்தையும், அண்மைக்கால விலங்கு யுகத்தையும் சேர்ந்தவை.

வகைபாடும், எடுத்துக்காட்டுகளும் : இந்தத் துணைவகுப்பைச் சேர்ந்த புதை உயிரிகள் 200 இனங்களாக உள்ளன. இவற்றை 16 வரிசைகளாகப் பகுத்துள்ளனர். அவ்வரிசைகளையும் அவற்றில் அடங்கும் புதை உயிரிகளையும், அவற்றின் காலங்களையும் கீழே காண்போம்.

வரிசை (1) தேள்கள் (Scorpions) : இவற்றின் வால்புறவளை கொம்பு மாறுபாடுற்று நச்சுச் சுரப்பியாக மாறியுள்ளது. தேள்கள் சைலூரியன் காலத்தில் தோன்றி இதுவரை தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றன. பாலியோ போனஸ் என்பது சைலூரியன் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து தோண்டி எடுக்கப்பட்ட தேள் வகை புதை உயிரி ஆகும். இயோஸ்கார்பியஸ் (Eoscorpius) என்பது பென்சில்வேனியன் காலத்தைச் சேர்ந்த புதை உயிரி ஆகும். இது தற்காலத் தேள்களினின்றும் சிறிதளவு மாறுபடுகிறது.

வரிசை (2) போலித் தேள்கள் (Pseudo scorpions) : இவை தேள்களைப் போல் இருப்பினும், இவற்றின் பின் உடலுக்கும், தேள்களின் பின் உடலுக்கும் மிகுந்த வேறுபாடு உண்டு. இவற்றின் பின் உடலிலிருந்து ஒரு நீண்ட கண்டப்பகுப்பற்ற வால் நீண்டுள்ளது. ஆனால் தேள்களில் அது கண்டப்பகுப்புடையது. தேள்களின் பின் உடலின் கடைசிக் கண்டத்தில் கொடுக்கு காணப்படுகிறது. அது போலித் தேள்களில் இல்லை. இவற்றில் சில முன் ஆலிகோசீன் காலம் முதல் அண்மைக்காலம் வரைத் தொடங்குகின்றன.

வரிசை (3) பலாஞ்ஜிடே (Phalangidae) அல்லது ஓபிலியோன்கள் (Opilions) : இவை மிகச் சாதாரணமாக நீளக்கால்களைப் பெற்றுள்ள விலங்குகள். இவை பென்சில்வேனியன் முதல் தற்காலம் வரை தொடர்ந்து வந்தவை.

வரிசை (4) ஆர்க்கிடார்பை (Architarbi) : இவ்வரிசையில் அடங்கும் விலங்குகள் பென்சில்வேனியன் காலத்தில் சிறப்பாக வாழ்ந்து அழிந்தவை. இவற்றிற்குப் பொதுப்படையான எடுத்துக்காட்டு ஆர்க்கிடார்பஸ் (Architarbus) என்பதாகும்.

வரிசை (5) அகாரினா (Acarina) : இவை உண்ணிகள் (Ticks), மைட்டுகள் (Mites) என்பனவாகும். ப்ரோடோகேரஸ் க்ரானி (Proto carus crani) என்பது ஸ்காட்லாந்திலுள்ள டிவோனியன் காலத்து ரைனீ பாறைகளிலிருந்து கிடைக்கப்பெற்றுள்ளது. இன்னும் சில இயோசீன் காலத்தைச் சேர்ந்த புதை உயிரிகள் பச்சை ஆற்றுக் களிப்பாறைகளில் காணக்கிடக்கின்றன. டெல்லா வெர்டுஸா (Bdella vertusa) என்பது க்ரெடேசியஸ் காலத்தைச் சேர்ந்த மானிடோபா என்னும் இடத்திலிருக்கும் மெழுகுப்பாறைகளில் கண்டெடுக்கப்பட்ட புதை உயிரி ஆகும். இது சிறு பூச்சி போலத் தோன்றுகிறது.

வரிசை (6) ஹாப்டோபோடா (Haptopoda) : இது பென்சில்வேனியன் காலத்துப் பாறைகளில் உள்ள புதை உயிராகிய ப்ளீசியோசிரோ மாடலெயி (Plesiosiro modeleyi) என்னும் விலங்கை உள்ளடக்கியுள்ளது. இதுவும் பார்ப்பதற்கு ஒரு பூச்சி போன்று உள்ளது.

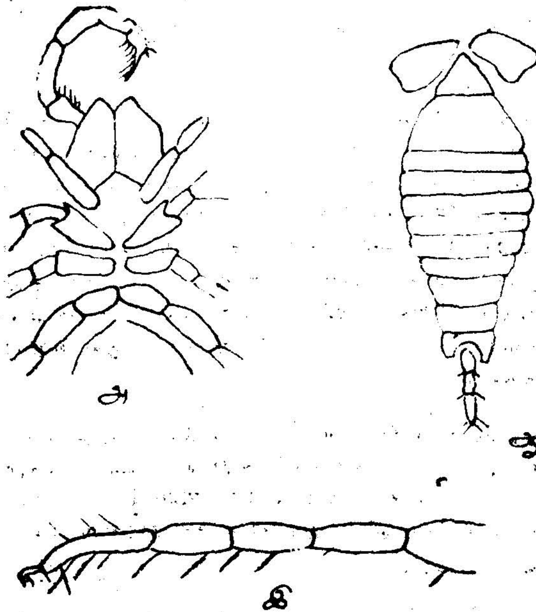
வரிசை (7) ஆந்த்ரகோமார்டி (Anthrocomarti) : இவை பென்சில்வேனியன், பெர்மியன் காலங்களில் வாழ்ந்தவையாகும். இவற்றில் 7 பேரினங்கள் உண்டு. அவை எல்லாம் ஒன்றுக்கொன்று நெருங்கிய தொடர்புடையவை. க்ரிப்டோ மார்டஸ்

(Crypto martus) என்பது அவற்றுள் பொதுப்படையான உயிரியாகும்.

வரிசை (8) டிரைகோனேடார்பை (Trigonotarbi): இவை டிவோனியன் முதல் பென்சில்வேனியன் வரை வாழ்ந்தவை. ட்ரைகோனேடார்பஸ் (Trigonotarbus) என்பது இவற்றிற்கு சிறந்த எடுத்துக் காட்டு ஆகும்.

வரிசை (9) பால்பிகிரேடை (Palpigradi): இவை மிகச் சிறந்த அராக்னிடுகளாகும். இவ் வரிசையில் ஒரே ஒரு புதை உயிரி மட்டும் அடங்குகிறது. அது ஐரோப்பாவின் ஜுராசிக் பாறைகளில் காணப்படும் ஸ்டெர்னத்ரான் ஸிடெல்லி (Sternathron zittelli) என்பதாகும். இவ் வரிசையில் அடங்கும் சில உயிரிகள் இன்னும் உள்ளன.

வரிசை (10) சைசோமிடா (Schizomida): இவை சாட்டைத் தேள்கள் (whip scorpions) எனப்படுவன. இவற்றுக்குப் பெடிபால்பை (Pedepalpi) என்றொரு பெயரும் உண்டு. இவை



படம் 95.

எண்காலிகளின் புதை உயிரி

(அ) கால்சிடரோ ஃபிஷரியின் கீழ்ப்புறத் தோற்றம் (ஆ) கால்சிட்ரோஃபிஷரியின் வயிற்றுப்பகுதி (இ) அதனுடைய நான்காம் கால்.

மையோசீன் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்வனவாகும். கால்சிட்ரோ ஃபிஷெரி (Calcitro fisheri) என்பது அரிசோனவில் உள்ள அண்மைக்கால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்த புதை உயிரியாகும். இது மையோசீன் பருவத்தில் வாழ்ந்திருத்தல் வேண்டும் எனக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

வரிசை (11) தெலிபோனிடே (Thelyphonidae): இது தற் காலத்தில் வாழும் தெலிபோனஸ் (Thelyphonus) என்னும் சாட்டைத் தேளை (Whip scorpion) உள்ளடக்கிய ஒரு வரிசையாகும். ஆதிகால விலங்கு யுகத்தில் பென்சில்வேனியன் காலத்தில் வாழ்ந்த ஜெராலினூரா (Geralinura) என்னும் விலங்கின் புதை படிவங்கள் கிடைக்கப்பெற்றுள்ளன. இவ் விலங்கு இவ் வரிசையைச் சேர்ந்ததாகும்.

வரிசை (12) குஸ்டராக்னே (Kustarachnae): இவை முற்றிலும் அழிவுற்ற வட அமெரிக்க விலங்குகள் ஆகும். இவற்றின் புதைபடிவங்கள் பென்சில்வேனியன் காலத்துப் பாறைகளில் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன. குஸ்டராக்னி (Kustarachne) என்னும் ஒரே ஒரு பேரினத்தின் புதைபடிவம் மட்டுமே கிடைக்கப் பெற்றுள்ளது.

வரிசை (13) அரானியே (Aranaeae): இவை சிலந்திகளாகும். இவற்றில் இரு பால் இனங்களிலும் நூற்பு உறுப்புகள் (Spinnerets) என்னும் உறுப்புகள் உள்ளன. அவற்றின் மூலம் வலைபின்னி, அவ் வலையின் உதவியால் இரையைப் பிடித்து உண்ணுகிறது. ஆண் சிலந்திகளின் பால்புகளில் கலவி உறுப்புகள் உண்டு. மூன்றும்நிலைக் காலத்துச் சிலந்திகளில் மட்டும் இப் பண்புகள் சரிவரக் காணப்படுகின்றன. அதற்கு முந்தைய காலத்துச் சிலந்திகளில் இவை தெளிவாகத் தெரியவில்லை. டிவோனியன் காலத்து விலங்குகளில் பாலியோடீனிஸா க்ராஸிபஸ் (Palaecctiriza Crassipes) என்பது ஒரு சிலந்தி போன்று புறத்தோற்றம் கொண்டிருப்பினும், இது உண்மையில் சிலந்திதான் என நிரூபிக்கத்தக்க முக்கிய பண்புகள் இதில் காணப்படவில்லை. இதுபோன்றே பென்சில்வேனின், பெர்மியன் ஆகிய காலங்களின் புதை உயிரிகள் பற்றியும் பல ஐயப்பாடுகள் உள்ளன. மேலும், நடுக்கால விலங்கு யுகத்தில் சிலந்திகள் வாழ்ந்ததற்கான சான்றுகளாகிய புதை உயிரிகள் யாவும் கிடைக்கப் பெறவில்லை. ஆனால், அண்மைக்கால விலங்கு யுகத்தில் மூன்றும்நிலைக் காலத்துச் சிலந்திகளின் புதை உயிரிகள் மட்டுமே கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன. இதனால், இவை ஆதிகால விலங்குயுகத்தில் எந்தக் காலத்தில்

தோன்றியிருக்கலாம் என்றும், இவை நடுக்கால விலங்கு யுகத்தில் எந்த நிலையில் இருந்தவை என்பதும் தெரியவில்லை.

வரிசை (14) ஆர்த்ரோலைகோஸா (Arthrolycosa) : இது பென்சில்வேனியன் காலத்தைச் சேர்ந்த இல்லினாய்சில் உள்ள பாறைகளில் கிடைக்கப் பெற்றுள்ள புதை உயிரி ஆகும். இதைத் தவிர ஆலிகோசின் காலத்தைச் சேர்ந்த பால்டிக் பகுதியில் உள்ள பாறைகளில் சில புதைபடிவங்கள் கிடைத்துள்ளன.

வரிசை (15) ரைசினுலியை (Ricinulei) : இவ் வரிசை போடோகோனா (Podogona) என்றும் வழங்கப்படுகிறது. இவை வெப்ப மண்டலங்களில் வாழும் அராக்னிடாக்கள் ஆகும். இவற்றின் தலை மார்புத் தகட்டின் முன்பகுதியில் ஒரு தனித் தன்மை வாய்ந்த இயங்கும் தகடு உள்ளது. இது வாய் உறுப்புகளை மூடிப் பாதுகாக்கிறது. இவற்றின் புதை உயிரிகள் யாவும் பின் கரிமக் காலமாகிய பென்சில்வேனியன் காலத்தைச் சேர்ந்த ஐரோப்பா, வட அமெரிக்கா ஆகிய இடங்களில் உள்ள பாறை களில் காணப்படுகின்றன. இவை அபூர்வமாக வெளியில் தெரியும். இவை தற்காலத்திலும் வாழ்கின்றன. பாலியோகீரா (Polyochera) என்னும் ஒரு பேரினத்தின் புதைபடிவம் இல்லி னாய்ஸில் உள்ள முன் பென்சில்வேனியன் காலத்துப் பாறைகளி லிருந்து கிடைத்துள்ளது.

வரிசை (16) சாலிஃப்யூகே (Solifugae) : இவை தற்காலத்தில் வாழ்ந்துவரும் சில விலங்குகள் ஆகும். இவற்றில் ஒரே ஒரு இனம் மட்டும் புதைபடிவமாக உள்ளது. ப்ரோடோசாலிஃப்யூகா கார்போனேரியா (Protosolifuga Carbonaria) என்னும் புதை உயிரி இல்லினாய்ஸில் உள்ள பென்சில்வேனியன் காலத்துப் பாறை களிலிருந்து கண்டெடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அராக்னிடாக்களின் பல வரிசைகளைச் சேர்ந்த விலங்கு களின் புவியமைப்பியல் கால அளவையும், அக் காலங்களில் அவை ஓங்கியோ, ஒடுங்கியோ எந்த அளவில் வாழ்ந்தன என்பதைக் குறிப்பிடுவதற்கு அடுத்த பக்கத்தில் உள்ள அட்டவணை பெரிதும் உதவுகிறது (படம் 96).

இதில் விண்மீன் (*) போன்று குறியிடப்பட்டுள்ள வரிசைகள் முற்றிலும் அழிவுற்றவையாகும்.

ஆர்த்ரோபோடா இன்சர்டேசெடிஸ் (Arthropoda Incertae sedis) : ஆர்த்ரோபோடா இன்சர்டேசெடிஸ் என்னும் கூட்டம் கணுக்காலிகளில் சேர்க்கப்பப்பட்டிருப்பினும், இன்னும் அவற்றின்

எண்	வரிசைகள்	ஆதிகால விலங்கு யுகம்	நடுக்கால விலங்கு யுகம்	அண்மைக்கால விலங்கு யுகம்
1	ஸ்கார்பியோனிடா			
2	சூடோஸ்கார்பியோனிடா			
3	ஸோலிஃப்யூகா			
4	ஆர்த்ரோகாஸ்டர்டா ✱			
5	அகாரினா			
6	ஹாப்டோபோடா ✱			
7	ஆந்த்ரகோமார்டைடா ✱			
8	ட்ரைகோனோடார்பைடா			
9	பால்பிக்ரேடை ✱			
10	ஸைஃபோனிடா			
11	தெலிஃபோனிடா			
12	குஸ்டராக்னே ✱			
13	பிரனிக்கிடே ✱			
14	அரானிடே			
15	ரைசனுலியை			
16	சாலிஃப்யூகா			
1	சைஃபோசூரா			
2	யூரிப்டெரிடா ✱			
3	ஏக்னாஸ்பிடா ✱			

படம் 196.

எண்காலிகள், மீரோஸ்டோம்கள் ஆகியவற்றின் புவியமைப்பியல் கால அட்டவணை. விண்மீன் (*) போன்று குறியிடப்பட்டுள்ள வரிசைகள் முற்றிலும் அழிவுற்றவை.

வகைபாட்டுநிலை அல்லது விலங்குலகில் அதன் இடம் பற்றி எதுவும் முடிவாகக் கூறப்படவில்லை. இவற்றை அனைத்தையும் ஒன்றுக்கி ஒரே கூட்டமாக இவ்வாறு பெயரிட்டுள்ளனர். இவை க்ரஸ்டேசியா, அராக்னிடா, ட்ரைலோபைடா ஆகிய வற்றுடன் இன உறவுகளுடையவை. இவை முற்றிலும் அழி வுற்ற விலங்குகள் ஆகும். ரேமாண்ட் (1935) என்பவர் இவற்றைக் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தியுள்ளார்.

துணை வகுப்பு (1) ஹோமோபோடா (Homopoda)

வரிசை (1) மேர்ரிலிஞ (Marrellina)

,, (2) போலிஆஞேஸ்ட்ரக்கா (Pseudo anostraca)

,, (3) போலிநோடோஸ்ட்ரக்கா (Pseudo notostraca)

,, (4) ஹைமனே காரிஞ (Hymenocarina)

துணை வகுப்பு (2) ஸெஞேபோடா (Xenopoda)

வரிசை (1) லிமுலாவா (Limulava)

துணை வகுப்பு (3) ஆர்க்கி ஆஸ்ட்ரக்கா (Archaeostroca)

வரிசை (1) பிராடோரைஞ (Bradorina)

,, (2) செராஷியோ காரிஞ (Ceratiocarina)

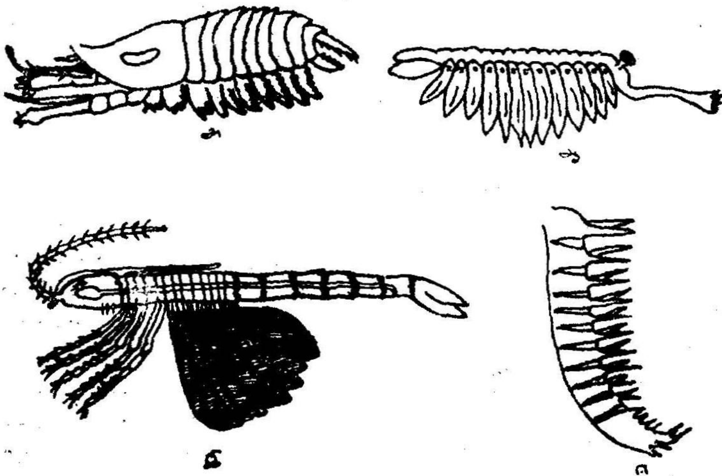
,, (3) ரைஞேகாரிஞ (Rhinocarina)

,, (4) டிஸ்சிஞே காரிஞ (Discinocarina)

துணை வகுப்பு (1) ஹோமோபோடா : ரேமான்ட் என்பவர் அழிவுற்ற, கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த பல் வித ஷ்ரிம்ப் (shrimp) போன்ற கணுக்காலிகளை ஒன்ருகச் சேர்த்து, அக் கூட்டத்துக்கு ஹோமோபோடா என்று பெயரிட்டார். இவற்றில் 2 ஜதை ஒரு கிளையுள்ள இணைப்புறுப்புகளும், மற்ற எல்லா இணைப்புறுப்புகளும் இருகிளைகளுள்ளவைகளாகவும் உள்ளன. இவற்றில் தலை மார்புத்தகடு பெரும்பாலானவற்றில் இல்லை. இதில் சேர்ந்துள்ள விலங்குகளை இணைக்கும் இடைநிலை விலங்குகள் எவையும் காணப்படவில்லை. எனவே, ரேமான்ட் என்பவர் இவற்றிற்குள்ள நெருங்கிய தொடர்புகளின் அடிப்படையில் இவற்றை ஒரு தனிக்கூட்டமாக்கி அதற்கு ஹோமோபோடா எனப் பெயரிட்டார். இவை தற்கால க்ரஸ்டேசியாக்களுடன் இன உறவுடையன. இவற்றை 4 வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன:

வரிசை (1) மேர்ரிலிஞ (Marrillina) : இவற்றில் ட்ரைலோபைட்டுகளைப் போன்ற உருவ அமைப்பு காணப்படுகிறது. இவற்றின் ப்ளூரல் கதுப்புகள் தேய்ந்துள்ளன. உணர் கொம்புக்குப் பின்புறம் உள்ள எல்லாக் கண்டங்களிலும் இருகிளையுள்ள இணைப்புறுப்புகள் உள்ளன. மேரில்லா (Marrella) என்பது நடு கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த புதை உயிரியாகும்.

வரிசை (2) போலி ஆனேஸ்ட்ரக்கா (Pseudo anostraca) : அழிவுற்ற இவ்வரிசையைச் சேர்ந்த புதை படிவங்களில் 2 ஜதை தொடு உணர் உறுப்புகள் (Tactile sense organs) காணப்படுகின்றன. எல்லாக் கண்டங்களிலும் இணைப்புறுப்புகள் உண்டு. எல்லா இணைப்புறுப்புகளும் இருகிளைகளுடையவையல்ல. இவற்றில் தலை மார்புத் தகடும் இல்லை. இவ்வரிசையில் நடு கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த பேரினங்களாகிய ஓபாபினியா (Opabinia), லியான் காய்லியா (Leanchoilia), யோஹோய்யா (Yohoia) ஆகியவை அடங்குகின்றன: இவற்றிலிருந்து அனேஸ்ட்ரக்கா என்னும் கிரஸ்டேஷியன்கள் உண்டாகி இருக்கலாம் என ரேமான்ட் (1935) கருதுகிறார்.



படம் 97.

அழிவுற்ற கணுக்காலிகள்

(அ) லியான்காய்லியா சூபர்லேடா—வரிசை போலி ஆனேஸ்ட்ரக்கா (ஆ) ஒபாபினியாரிகாலிஸ் (இ: வாப்டியா ஃபீல்டென்ஸிஸ்—பக்கத் தோற்றம் (ஈ) அனுமலோகாரிஸ் கனடென்ஸிஸ்—உ வயிற்றுக் கண்டங்களும் வால் கண்டமும் மட்டும் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன.

வரிசை (3) போலி நோட்டோஸ்ட்ரக்கா (Pseudonotostraca) : இவற்றில் 2 ஜதை தொடு உணர் உறுப்புகள் உள்ளன. மற்ற இணைப்புறுப்புகள் பார்ப்பதற்கு ட்ரைலோபைட்டுகளைப் போன்றுள்ளன. சில முன்புறக் கண்டங்களில் இரு கிளையுள்ள இணைப்புறுப்புகளும், பின்புறக் கண்டங்களில் இவ்விணைப்புறுப்புகள் அற்றும் காணப்படுவதுண்டு. இவற்றின் தலை மார்புத் தகடு குழிவானது. இவ் வரிசையிலிருந்துதான் நோட்டோஸ்ட்ரக்காக்

கள் என்னும் க்ரஸ்டேசியன்கள் தோன்றியதாக ஒரு கருத்து நிலவு கின்றது. இவை முன் கேம்பிரியன், நடு கேம்பிரியன் ஆகிய காலங்களில் வாழ்ந்து அழிந்தவை. ப்ரோடோகாரிஸ் (Protocaris) என்பது முன் கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த புதை உயிரி ஆகும். பர்கெல்ஸியா (Burgessia), வாப்டியா (Waptia) ஆகியவை நடு கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை (1) ஹைமனோ கரினா (Hymeno carrina) **:** இவை தட்டையான தலைமார்புத் தகட்டையும், அதன் முனையில் இணைந் துள்ள கூர் நீட்சியையும் (Rostrum) கொண்டவை. உடலின் முன் முனையில் இரு கிளைகளுள்ள இணைப்புறுப்புகள் காணப்படு கின்றன. இவ்வரிசை கேம்பிரியன் காலத்தில்மட்டும் வாழ்ந்த தாகும். ஹைமனோகாரிஸ் (Hymeno caris), அனமலோகாரிஸ் (Anamalocaris), டுசோய்யா (Tusoia), கார்னர்வோனியா (Carnarvonia), ஃபீல்டியா (Fieldia), ஹார்டியா (Hardia) ஆகியவை இதில் அடங்கும் புதை உயிரிகள் ஆகும்.

துணைவகுப்பு (2) ஸெனோபோடா ((Xenopoda) **:** இதில் அடங்கும் விலங்குகள் யூரிப்டெரிடுகளைப் போன்ற உருவ அமைப்பு உடையவை. இவற்றில் ஒரு ஜதை ஒரு கிளையுள்ள உணர் கொம்புகளும், தலைப்பகுதியில் தலை இணைப்புறுப்புகளும் உள்ளன. உடற்பகுதியில் உள்ள இணைப்புறுப்புக்கள் இருகிளைகளு டையவை. இவற்றில் சில ஸெனோபோடாக்கள் மீரோஸ் டொமேட்டாவுக்கு முன்னோடிகளாக இருந்திருக்கலாம் என ரேமான்ட் (1935) குறிப்பிடுகிறார். நடு கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த சிட்னியியா (Sidneyia), அமீல்லா (Amiella), எமரால் டெல்லா (Emeraldella) ஆகிய பேரினங்கள் இதில் அடங்குகின்றன. இவற்றை ரேமான்ட் 1920-ல் ஆராய்ந்து விமுலாவா என்னும் வரிசையில் சேர்த்துள்ளார்.

துணை வகுப்பு (3) : ஆர்க்கிஆஸ்ட்ரக்கா (Archeostraca) **:** ஸ்ட்ரோமர் (Stromer) என்பவர் முதன் முதலில் இந்தத் துணை வகுப்பைத் தோற்றுவித்து, அதில் அழிவுற்ற ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் கணுக்காலிகளைச் சேர்த்து வைத்தார். இவற்றின் தலை மார்புத் தகடு தட்டையாகவோ அல்லது குழிவாகவோ இருந் திருத்தல் வேண்டும் எனப்படுகிறது. ஆனால், இவற்றின் இணைப் புறுப்புக்களைப் பற்றி புதைஉயிரிகள் மூலம் எதுவும் அறிய இயல வில்லை. ஏனெனில், பல புதை உயிரிகளில்' இணைப்புறுப்புகள் இல்லை. இவற்றைத்தவிர, வேறுசில முற்றிலும் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபடும் பேரினங்களையும் இதில் சேர்த்துள்ளனர். அந்த இன

வுறவுகளற்ற பேரினங்கள் இயோப்டீரியா, (Eopteria), யூகாஸ்மா (Euchasma), இஸ்கிரைனு (Ischirina), ரிபீரியா (Riberia), ரிபீய்ரெல்லா (Rebeirella), டெக்னோபோரஸ் (Technophrous) என்பனவாகும். ஆர்க்கி ஆஸ்ட்ரக்கா என்னும் துணைவகுப்பில் நான்கு வரிசைகளையும், அவற்றில் அடங்கும் புதை உயிரிகளையும் பற்றி ஈண்டு காணலாம்.

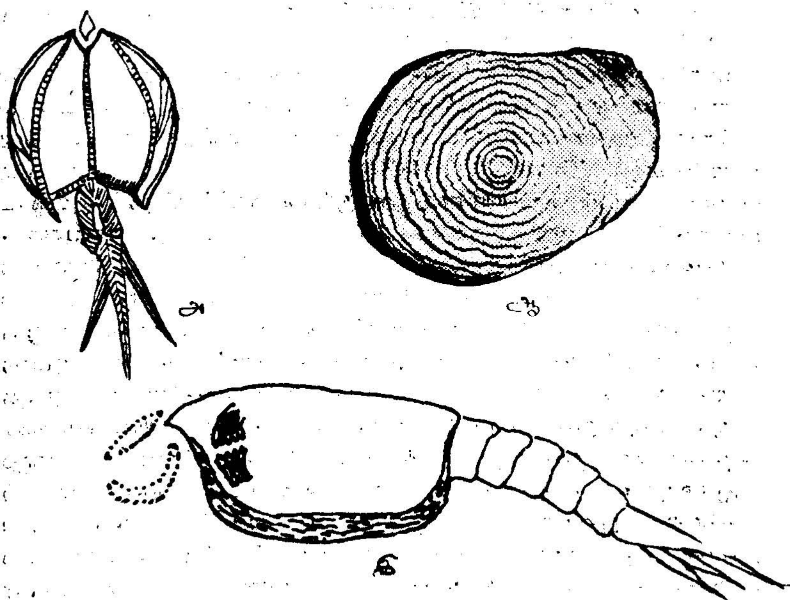
வரிசை (1) ப்ராடோரைனு (Bradorina) : சில சிறிய ஆஸ்ட்ர கோடாக்களைப் போன்ற புதை உயிரிகளைச் சேர்ப்பதற்காக ரேமான்ட் என்பவர் 1935-ல் இந்த வரிசையை உண்டாக்கினர். இதில் இரட்டை ஓடுகளும், ஓட்டின் முனையில் உள்ள ஒற்றைத் தசை பொருந்தும் வடுவையும் காணலாம். இவற்றைப் ப்ராடோரிடே (Bradoridae), பெய்ரிகோனிடே (Beyriconidae), இன்டியனிடே (Indianidae) என மூன்று குடும்பங்களாகப் பிரித்துள்ளார். ஆஸ்ட்ராகோடாக்களுக்கு இவை முன்னோடிகளாக இருந்திருக்கலாம் என்று ரேமான்ட் கருதுகின்றார். ஆஸ்ட்ர கோடாக்களுக்கும், இவற்றுக்கும் இடையில் உள்ள முக்கிய வேறுபாடு, இவற்றில் குறைந்த அளவு சுண்ணப்பொருளாலான ஓடும், ஆஸ்ட்ரகோடுகளில், மிகுந்த அளவு சுண்ணப் பொருளாலான ஓடும் காணப்படுவதாகும். இந்த வரிசையைச் சேர்ந்த புதைபடிவங்கள் கேம்பிரியன் காலத்துப் பாறைகளில் இருந்து மட்டும் கிடைத்துள்ளன. எனவே இவை கேம்பிரியன் காலத்தில் மட்டும் வாழ்ந்து அழிந்தவையாக இருக்கலாம் எனப் படுகிறது. ப்ராடோரியா (Bradoria) என்பது கேம்பிரியன் காலத்துப் புதைஉயிரி ஆகும்.

வரிசை (2) செராஷியோகாரினு (Ceratiocarina) : இவை ஷ்ரிம்ப்புகளைப்போன்ற, அழிவுற்ற உயிரிகள் ஆகும். இவற்றில் இரட்டை ஓடுகளைக் கொண்ட தலைமார்புத் தகடு காணப்படுகிறது. இரு ஓடுகளும், நடுவில் மிகவும் வலுவாகப் பிணைந்துள்ளன. இவற்றின் முனையில் கூர்நீட்சி (Rostrum) உள்ளது. இதன் இணைப்புறுப்புகள் எவையும் புதைபடிவங்களில் காணக் கிடைக்க வில்லை. இவை கேம்பிரியன் முதல் ஆர்டோவிசியன் காலம் வரை வாழ்ந்தவை. செராஷியோகாரினு (Ceratiocarina) என்பது ஆர்டோவிசியன், சைலூரியன் காலங்களின் புவி அடுக்குகளில் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன.

வரிசை (3) ரைனோகாரினு (Rhinocarina) : இவை முற்றிலும் அழிவுற்ற ஷ்ரிம்ப் போன்ற கணுக்காலிகள் ஆகும். இவற்றில் இரட்டை ஓடும், கூர்நீட்சியும், ஒரு குறுகலான நடு முதுகுத்

தகடும் (median dosal plate), ஒவ்வொரு பக்கமும் உள்ள விரைப்பான அல்லது சிறிதளவு வளைந்த பந்தகமும் காணப்படுகின்றன. இவை டிவோனியன் முதல் பென்சில்வேனியன் காலம் வரை வாழ்ந்தவை. ரைனோகாரிஸ் (Rhinocaris), டைதியோகாரிஸ் (Dithyocaris) ஆகியவை இதில் அடங்கும் முக்கிய பேரினங்கள் ஆகும்.

வரிசை (4) டிஸ்சினோகாரினா (Discinocarina) : இந்த அழிவுற்ற கணுக்காலிகளில் கைடினுலான தலைமார்புத் தகடு ஒன்றுள்ளது. அத் தகடு வட்டமாகவோ அல்லது முட்டை வடிவமாகவோ உள்ளது. அதில் ஒரு முக்கோண வடிவமான கூர் நீட்சி உள்ளது. அந் நீட்சி உடலின் முன்புறம் உள்ள குழியில் பொருந்தியுள்ளது. ஓட்டின் புறப்பரப்பில் ஒன்றை ஒன்று சூழ்ந்துள்ள வட்டக்கோடுகள் உள்ளன. பெல்டோகாரிஸ் (Peltocaris) என்பது பிரிட்டனில் காணப்படும் ஆர்டோவிசியன் காலத்துப் புதை உயிராகும்.



படம் 98.

துணைவகுப்பு ஆர்க்கி ஆஸ்ட்ரக்காவின் புதைபடிவங்கள்

(அ) டைதிரோகாரிஸ் — பென்சில்வேனியன் (ஆ) ப்ராடோரியா ரோபஸ்டா (முன், நடு கேம்பிரியன்) (இ) செராடியோகாரிஸ் பாபீலியா — தாடைகள் நன்கு பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன — ஆர்டோவிசியன் முதல் சைலூரியன் வரை.

வகுப்பு (4) மிரியாபோடா அல்லது பலகாலிகள் : பலகாலிகள் எனப்படும் விலங்குகள் பெரிதும் நிலத்தில் வாழக்கூடிய; காற்றுக்குழல் சுவாசத்தைக் கொண்ட, புழுபோன்ற வெளித் தோற்றம் உடைய கணுக்காலிகள் ஆகும். இவற்றில் பலகால்கள் உள்ளமையால் இவை மிரியாபோடாக்கள் எனப் பெயர் பெறுகின்றன. இவற்றின் இனப்புழையின் இருப்பிடத்திற்கு ஏற்றவாறு இவற்றை கீழ்க்கண்டவாறு வகைபாடு செய்துள்ளனர்.

துணைவகுப்பு (1) ஒபிஸ்தோ கோனியேட்டா (Opisthogoniata)

வரிசை (i) கைலோபோடா (Chilopoda)

துணைவகுப்பு (2) ப்ரோகோனியேட்டா (Progoniata)

வரிசை (i) பாரோபோடா (Pauropoda)

வரிசை (ii) டிப்ளோபோடா (Diplopoda)

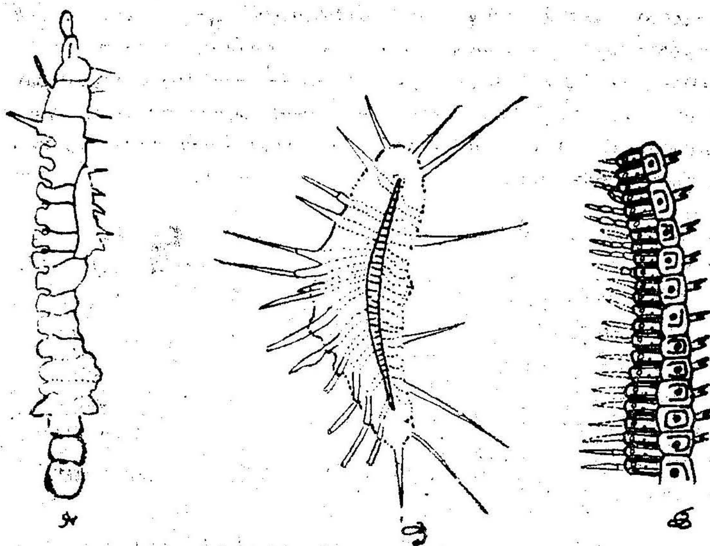
வரிசை (iii) ஸிம்பைலா (Symphyla)

துணைவகுப்பு (1) ஒபிஸ்தோகோனியேட்டா : இவற்றில் இனப்புழை உடலின் பின்பகுதியில் உள்ளது. இதில் அடங்கும் வரிசை கைலோபோடா என்னும் ஒற்றை வரிசையாகும். இது பூரான்களைக் (Centipedes) குறிக்கிறது, இவை மெல்லிய, நீளமான, கண்டப் பகுப்புள்ள, முதுகுப்புற வயிற்றுப்புறத் தட்டையான (dorsoventrally flat) உடலைக் கொண்டுள்ளவையாகும். தலையில் நீளமான உணர்கொம்புகளும், 1 ஜதை அரைவைத் தாடைகளும், 2 ஜதை துருவு தாடைகளும் உள்ளன. உடலில் 15 முதல் 173 கண்டங்கள் உண்டு. முதல் கண்டத்தில் ஒரு ஜதை நச்சு நகங்கள் உள்ளன. கடைசி இரண்டு கண்டங்களைத் தவிர மற்ற எல்லாக் கண்டங்களிலும், ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு ஜதை சிறிய ஒரு கிளையுடைய 7 கணுக்களாலான நடக்கும் கால்கள் என்னும் இணைப்புறுப்புகள் உள்ளன. இவை காற்றுக்குழல்களால் சுவாசிக்கின்றன. இவற்றுள் ஏறத்தாழ 1700 இனங்கள் தற்காலத்தில் வசிக்கின்றன. ஆனால், புதைபடிவங்கள் ஒரு சிலவே ஆகும். பென்சில்வேனியன் காலத்தைச் சேர்ந்த இல்லினாய்ஸில் உள்ள பாறைகளில் மிகப் பண்டைக் காலத்துப் புதைஉயிரிகள் கிடைத்துள்ளன. இவற்றை இரண்டு அழிவுற்ற குடும்பங்களாகக் குறிப்பிடுவதுண்டு. லாட்ஸிலியா ப்ரைமார்டியாலிஸ் (Latzelia pimordialis), பாலினார்த்ரஸ் இம்ப்ரஸ்ஸஸ் (Palenarthros impressus) ஆகியவை பென்சில்வேனியன் காலத்துப் புதை உயிரிகளாகும்.

துணைவகுப்பு (2) ப்ரோகோனியேட்டா : இதில் இனப் புழை உடலின் முன்பக்கம் உள்ளது. ப்ரோகோனியேட்டாக்கள் ஏறத்தாழ 6300 இனங்களுக்கு மேற்பட்டவை. இவற்றுள் ஒரு சில மட்டுமே புதை உயிரிகளாகக் கிடைத்துள்ளன. தற்காலத்தில் வாழ்வனவற்றை 8 வரிசைகளாகப் பிரித்துள்ளனர். இவற்றில் 5 குடும்பங்கள் மூன்றும் நிலைக்காலத்துப் புதை உயிரிகளாக உள்ளன.

வரிசை (1 பாரோபோடா (Pauropoda) : பாரோபோடாக்கள் என்பவை 0·5 மி. மீ. முதல் 1·8 மி. மீ. வரை நீளமுடையவை. இவற்றில் கண் இல்லை. உடல் உருளை வடிவமானது. அதில் 11 அல்லது 12 கண்டங்கள் உண்டு. முதிர்ந்த விலங்கில் 10 ஜதை கால்கள் உண்டு. இனப்புழை மூன்றும் கண்டத்தில் உள்ளது. இவை இருண்ட ஈரம் உள்ள இடங்களில், பெரிய மரம், கற்கள், இலைகள், மண் ஆகியவற்றின் அடியில் வாழ்வன. இவற்றில் ஏறத்தாழ 300 இனங்கள் உண்டு. பாரோபஸ் ஹக்ஸ்லியை (Pauropes huxleyi) என்பது ஐரோப்பாவில் வாழ்கிறது. இந்த வரிசையைச் சேர்ந்த வேறு புதை உயிரிகள் எவையும் கிடைக்கப்பெறவில்லை.

வரிசை (2) டிப்ளோபோடா : இவ்வரிசையிலடங்கும் விலங்குகள் எண்ணற்ற கால்களைக் கொண்டவை. இவை மரவட்டைகள் எனப்படும். இவற்றின் தலையில் ஒரு ஜதை உணர் கொம்புகளும், அரைவைத் தாடைகளும், துருவு தாடைகளும் உள்ளன. இரண்டு எளிய சிறிய கண்கள் காணப்படுகின்றன. மார்புப் பகுதி குட்டையானது. அதில் 4 கண்டங்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு மார்புக் கண்டத்திலும் 1 ஜதை கால்கள் உள்ளன. நீளமான வயிற்றுப் பகுதியில் 20 முதல் 100 கண்டங்கள் வரை உண்டு. ஒவ்வொரு வயிற்றுக் கண்டத்திலும் 2 ஜதைக் கால்கள் உள்ளன. இக் கால்களில் 7 இணைப்புகள் உள்ளன. மேலும், ஒவ்வொன்றிலும் இரண்டு ஜதை தனிச் சுவாச உறுப்புகள் உண்டு. காற்றுக்குழல் மண்டலம் அகன்றதாக சிக்கலானதாக உள்ளது. மரவட்டைகள் இருண்ட இடங்களில் வாழ்வன. இவை பூரான்களைப் போல் விரைந்தியங்கா. இவற்றைத் துன்புறுத்தினால் உடனே முழு உடலும் சுருண்டு கொள்ளும். இவற்றில் தற்காலத்தில் வாழும் இனங்கள் 8 வரிசைகளில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. அழிவுற்று புதை உயிரிகளாக உள்ளவை. (1) ப்ரோடோஸைஞதா (Protosygnatha) (2) ஆர்க்கிபாலிபோடா (Archipolypoda) என்னும் இரு வரிசைகளாகும்.



படம் 99.
வகுப்பு பல காலிகள்

(அ) லாட்ஸெலியா ப்ரைமார்டியாலிஸ்—முற்றிலும் பாதுகாக்கப்படாத பென்சில் வேனியன் காலத்துப் பூரான் (ஆ) பாலிரைர்த்ரஸ் இம்ப்ரெஸ்ஸஸ்—பென்சில் வேனியன் (இ) ஸைலோபியஸ் சிஜில்லேரியே என்னும் பென்சில்வேனியன் காலத்து மரவட்டையின் முன் பகுதி.

தற்காலத்தில் வாழும் டிப்ளோபோடாக்களில் குறைந்த பட்சம் 5 குடும்பங்களாவது புதை உயிரிகளையும் பெற்றுள்ளன. இவை அனைத்தும் மூன்றும் நிலைக் காலத்தின் புதை உயிரிகள் என்பது ஐயமறத் தெளிவாக்கப்பட்டுள்ளது. இவை நன்னீர் கீழ்ப்படிவு களில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. வயோமிங்கில் உள்ள இயோசின் பருவத்துப் பச்சை ஆற்றுக் களிப்பாறைகள், (Eocene Green River shales) கொலராடோவில் உள்ள மயோசின் காலத்து ஃப்ளாரிஸ் ஸன்ட் படுகைகள் (Florisant beds) ஆகியவற்றில் இவை கிடைத் துள்ளன.

ப்ரோடோஸைநாதா (Protosygnatha) என்பது பென்சில் வேனியன் காலத்தைச் சேர்ந்த புதை உயிரியாகிய பாலியோ காம்பா (Paleocampa) என்னும் விலங்கை அடிப்படையாகக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட ஒரு வரிசையாகும்.

ஆர்க்கிபாலிபோடோ என்னும் வரிசையில் டிவோனியன் முதல் பென்சில் வேனியன் வரை உள்ள பாறைகளில் கிடைக்கப் பெற்றுள்ள பல புதை உயிரிகள் அடங்கியுள்ளன. யூபோபெரியா (Euphoberia) என்பது இதற்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும்.

இதைத்தவிர கிரீன்லாந்து நாட்டிலிருந்தும் ஒரு புதை உயிரி கிடைத்துள்ளது. டிவோனியன் காலத்திற்கு முற்பட்ட காலத்தைச் சேர்ந்த புதைபடிவங்கள் எவையும் கிடைக்கவில்லை. இவ்வாறு புதை உயிரிகள் மிகக் குறைந்த அளவில் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளதால் மரவட்டைகளின் பண்டைய நிலையைச் சரிவர அறிய இயலவில்லை.

வரிசை (3 சிம்பைலா (Symphyla) **:** இவை கண்ணற்ற நில வாழ் பல காலிகள் ஆகும். இவை ஈரம் உள்ள இருண்ட இடத்தில் வசிக்கின்றன. இவற்றை தோட்டப்பூரான்கள் (garden centipedes) என்றுவழங்குகின்றனர். இவற்றில் உணர் கொம்புகளும், தாடைகளும், 2 ஜதைத் துருவு தாடைகளும், 12 ஜதை கால்களும் உள்ளன. இவற்றின் புதைபடிவங்கள் எவையும் இதுவரை கிடைக்கப்பெறவில்லை. இவையும், அறுகாலிகளும் ஒரே பொதுவான முன்னோடியிலிருந்து தோன்றியிருக்கலாம் என இம்ஸ் (Imms) என்பவர் 1947-ல் குறிப்பிட்டுள்ளார்

வகுப்பு (5) அறுகாலிகள் : அறுகாலிகள் என்பன முதுகெலும்பற்றவற்றிலேயே மற்ற எந்த விலங்குகளிலும் இல்லாத தனிப் பண்பாகிய 'பறத்தல்' என்னும் செயலைக் கொண்டுள்ளன. இவை முற்றிலும் நிலத்திலும், காற்றிலும் வாழ்வன. இவற்றின் உடலை ஒரு கைடின் உறை மூடியுள்ளது. உடலின் முதுகுப்புறம் உள்ள கைடின் தகடு டெர்கம் (Tergum) என்றும், கீழ்ப்புறம் உள்ள தகடு ஸ்டெர்னம் (Sternum) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. இவ்விரண்டு தகடுகளையும் பக்கவாட்டில் இணைக்கும் மற்றொரு கைடின் தகடு ப்ளூரான் எனப்படும். இவற்றில் தலைப் பகுதி நன்கு உயர்வுற்று தனியே பிரிந்து உள்ளது. தலைக்கும் மார்புக்கும் இடையே ஒரு குறுகிய கழுத்து உண்டு. தலையையும் சில கடினமான கைடின் தகடுகள் மூடி உள்ளன. கால்களில் மிகச் சிறந்த முறையில் கணுக்களைக் காண இயலும், 2 ஜதை இறக்கைகள் உள்ளன. இவற்றின் உணர் கொம்புகள் நன்கு நீண்டு வளர்ந்து, தொடு உணர்வுறுப்புகளாகச் செயல்படுகின்றன. இவற்றில் காற்றுக் குழல் சுவாசம் சிறப்பாகச் செயல்படுகிறது. உடலின் பக்கவாட்டில் உள்ள காற்றுக் குழல் துளைகள் (Stigmata) பொதுவாக 10 ஜதைகள் இருப்பதுண்டு. அறுகாலிகள், பூச்சிகள் என்றும் தமிழில் வழங்குவதுண்டு. ஏறத்தாழ 800,000 இனங்களைச் சேர்ந்த பூச்சிகள் தற்காலத்தில் வாழ்வன என்றும், 12000 இனங்களைச் சேர்ந்தவை அழிவுற்றவை என்றும் மதிப்பிட்டுள்ளனர்.

வகைபாடு : பூச்சிகளின் வகைபாடு மிகவும் விரிவானது. ஏனெனில் இதில் அடங்கும் வரிசைகளின் எண்ணிக்கையும்,

அவ்வரிசைகளில் அடங்கும் குடும்பங்களின் எண்ணிக்கையும் மற்றெந்த முதுகெலும்பற்றவற்றிலும் உள்ளவற்றைவிட, அறுகாலிகளில்தான் மிகுதியாகும். இதுவரை அழிவுற்ற பூச்சி வரிசைகள் 44 எனக் குறிப்பிடப்பட்டிருப்பினும், இவற்றில் 10 வரிசைகளின் புதை உயிரிகள்தான் முற்றிலும் நன்கு பரிணமைத்தைக் காட்டுகின்றன. மற்றவற்றின் புவியமைப்பியல் வரலாறு பற்றி முழு உண்மைகள் எதுவும் அறியப்படவில்லை. மேலும் அந்த 34 வரிசைகளைச் சேர்ந்த மறைந்த அறுகாலிகளும் தற்காலத்தில் வாழ்ந்து கொண்டிருக்கும் பல வரிசைகளைப் போன்ற பண்புகளைக் கொண்டவையாக உள்ளன. பல வரிசைகளைக் குறிப்பிட்ட போதிலும், அறுகாலிகளைப் பொறுத்தவரை அழிவுற்றவை, வாழ்பவை ஆகிய இரண்டும் 34 வரிசைகள் என அண்மையில் ஒப்புக்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. கார்பென்டர் (Carpenter) என்பவரின் முறையைப் பின்பற்றி கீழ்க்கண்ட வகைபாடு அமைந்துள்ளது. இதில் விண்மீன் போன்று* குறியிடப்பட்டுள்ள வரிசைகள் அழிவுற்ற பூச்சிகளைக் கொண்டவை.

துணைவகுப்பு I ஏடெரிகோட்டா அல்லது இறக்கையற்றன (Apterygota)

வரிசை (1) தைசானூரா (Thysanura)

வரிசை (2) என்டோட்ரோபை (Entotrophi)

துணைவகுப்பு II டெரிகோடா (Pterygota) இறக்கையற்றன.

*வரிசை (1) பாலியோடிக்ஷியோப்டீரா (Paleodictyoptera)

*வரிசை (2) மெகாசெகோப்டீரா (Megasecoptera)

*வரிசை (3) ப்ரோடோஹெமிப்டீரா ((Protohemiptera)

*வரிசை (4) ப்ரோடோடோனேட்டா (Protodonata)

வரிசை (5) ஓடோனேடா (Odonata)

*வரிசை (6) ப்ரோடெபிமெரிடா (Protephemerida)

வரிசை (7) எபிமெரிடா (Ephimerida)

*வரிசை (8) ப்ரோடோபெர்லாரியா (Protoperlaria)

வரிசை (9) பெர்லாரியா அல்லது ப்ளெகோப்டீரா (Perlaria or Plecoptera)

*வரிசை (10) ப்ரோடார்தாப்டீரா (Protorthoptera)

வரிசை (11) ஆர்தாப்டீரா (Orthoptera)

*வரிசை (12) கலோனியூரோடியா (Caloneurodea)

*வரிசை (13) க்ளாஸ்ஸெலிட்ரோடியா (Glosselytrodea)
வரிசை (14) ப்ளாட்டாரியா (Blattaria)
*வரிசை (15) ப்ரோடெலிட்ரோப்டீரா (Protelytroptera)
வரிசை (16) ஐஸாப்டீரா (Isoptera)
வரிசை (17) டெர்ரோராப்டீரா (Deroraptera)
வரிசை (18) எம்பயாப்டீரா (Embioptera)
வரிசை (19) மல்லோபேகா (Mallophaga)
வரிசை (20) ஸோகோப்டீரா (Psocoptera)
வரிசை (21) தைசனுப்டீரா (Thysanoptera)
வரிசை (22) ஹெமிப்டீரா (Hemiptera)
வரிசை (23) ஆனோப்ளூரா (Anoplura)
வரிசை (24) நியூராப்டீரா (Neuroptera)
வரிசை (25) மெகாப்டீரா (Mecoptera)
வரிசை (26) டிப்டீரா (Diptera)
வரிசை (27) ட்ரைகாப்டீரா (Trichoptera)
வரிசை (28) லெபிடாப்டீரா (Lepidoptera)
வரிசை (29) சைபனுப்டீரா (Siphonaptera)
வரிசை (30) கோலியாப்டீரா (Coleoptera)
வரிசை (31) ஸ்ட்ரெப்ஸிப்டீரா (Strepsiptera)
வரிசை (32) ஹைமனுப்டீரா (Hymenoptera)

துணைவகுப்பு (I): எடெரிகோட்டா : இவை இறக்கைகளற்ற தாழ்நிலைப் பூச்சிகள் ஆகும். இவற்றின் வயிற்றில் 11 கண்டங்கள் உள்ளன. இணைப்புறுப்புகள் இல்லை. அவை இருந்தால், மிகவும் தேய்ந்த நிலையில் இருக்கும். உடலின் பின் முனையில் ஒரு ஜதை முனைக் கொம்புகள் (Terminal cerci) உள்ளன. இதில் அடங்கும் வரிசைகளைக் கீழே காணலாம்.

வரிசை (1) தைஸானூரா (Thysanura): இவை இருட்டில் வாழும் சிறிய பூச்சிகள் ஆகும். இவற்றின் வால் முள் ரோமம் போன்றுள்ளது. வெள்ளி மீன் (Silver fish) என்று வழங்கப்படும். புத்தகம், மரம் ஆகியவற்றில் உள்ள பூச்சி இதில் அடங்குகிறது. அதனை விலங்கியலில் லெபிஸ்மா சாக்ரைனு (Lepisma saccharina) எனப்படுகிறது. அண்மையில் முன் ட்ரையாசிக் காலத்தைச்

சேர்ந்த ஒரு புதை உயிரி கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆலிகோசின் காலத்து மெழுகு போன்ற பாறைகளிலிருந்தும் இவற்றின் எண்ணற்ற சிறு புதை உயிரிகள் கண்டெடுக்கப்பட்டுள்ளன. எனினும், அந்தச் சான்றுகள் இவற்றின் பரிணாமம் பற்றி முற்றிலும் குறிப்பிடத் தக்க அளவில் எதுவும் சான்று பகரவில்லை. எனவே, இவை ட்ரையாசிக் முதல் அண்மைக்காலம் வரை வாழ்ந்தவை எனப்படுகின்றன.

வரிசை (2) என்டோட்ரோபை (Entotrophi) : இவை சிறிய நீளமான, இறக்கையற்ற பூச்சிகள் ஆகும். இவற்றின் உணர் கொம்புகள் மெல்லியவையாக உள்ளன. இவற்றின் 3 மார்புக் கண்டங்களுண்டு. ஒவ்வொரு மார்புக் கண்டத்திலும் 1 ஜதை கால்கள் உள்ளன. வயிற்றுப் பகுதி 11 கண்டங்களைக் கொண்டுள்ளது. இரண்டு பின் முனைக் கொம்புகளும் இதில் உள்ளன. இதிலடங்கும் கம்போடியா (Campodea) என்பது தற்காலத்தில் வாழும் இனமாகும். அண்மையில் 1951-ல் கலிபோர்னியாவில் உள்ள மயோசின் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து ஒரே ஓர் இனத்தைச் சேர்ந்த புதை உயிரி கிடைக்கப் பெற்றுள்ளதாகப் பியர்ஸ் (Pierce) என்பவர் குறிப்பிடுகிறார்.

துணைவகுப்பு (II) டெரிகோட்டா : இத் துணை வகுப்பில் எல்லா இறக்கையுள்ள பூச்சிகளும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுடன் இரண்டாம் நிலையாக இறக்கையை இழந்த பூச்சிகளும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் வயிற்றுப் பகுதியில் எதுவும் இணைப்புறுப்புகள் இல்லை. இவற்றின் இறக்கைகளில், வெளிப்புறம் தெரியும் இறக்கை பெரிதாக இருந்தால், அது உள்புறம் உள்ள சிறிய இறக்கையை மூடி மறைக்கிறது. உட்புற இறக்கைதான் பறக்கப் பயன்படுகிறது. மேற்புறம் உள்ள பெரிய இறக்கை உட்புறம் உள்ள சிறிய இறக்கையை மூடிப் பாதுகாக்கும் ஓர் இறக்கை மூடி (Elytra) ஆக உதவுகிறது. இவற்றில் உள்ள இறக்கைகள் உடலினுட்புறம் பொருந்தியிருந்தால், அவ்விலங்கு என்டோடெரிகோட்டா (Endopterygota)என்றும், அவை உடலின் வெளிப்புறமே உறுதியற்ற முறையில் இணைந்திருந்தால் அவை எக்ஸோடெரிகோட்டா (Exopterygota) என்றும் பெயர் பெறுகின்றன. மேலும் வளர்ச்சின் போது, முழு வளர்ச்சி நிலைகளும் இருந்தால் அது ஹோலோமெட்டா போலோ (Holometa bola) என்று வழங்கப்படுகிறது. அவ்வாறு இல்லாமல் இவற்றின் வளர்ச்சி குன்றியதாக இருந்தால், அது ஹெமிமெட்டாபோலா (Hemimetabola) எனப்படும். இதில் அடங்கும் பல வரிசைகளையும், அவற்றின் எடுத்துக்காட்டுகளையும், புதை உயிரிகளையும் கீழே காணலாம்.

வரிசை (1) பாலியோடிக்ஷியோப்டீரா : இவ்வரிசை முற்றிலும் அழிவுற்ற பூச்சிகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. இவைதாம் முதன் முதலில் உண்டான மிகப் பண்டைக் காலத்துப் புதைஉயிரிகளாகும். இவை முன் பென்சில்வேனியன் காலத்துப் பாறைகளில் நிறைந்த அளவில் காணப்படுகின்றன. ஆனால், இவை பென்சில்வேனியன் காலத்தைவிட இன்னும் முற்பட்ட காலத்து விலங்குகளாக இருக்கலாம் எனப்படுகிறது. இவற்றின் இறக்கைகள் ஒன்றுக்கொன்று சமமான அளவு உடையவை. இறக்கைகளில் உள்ள நரம்புகள் தாழ்நிலை அமைப்புடையவை. இறக்கைகள் மடக்கத்தகாதவையாகவும், வயிற்றுப் பகுதியில் மேல் மடங்கி அமையாலும் உள்ளன. இதில் மிகவும் சிறப்பான பண்பு யாதெனில், இதில் உள்ள முன் மார்புக் கதுப்புகள் (Prothoracic lobes) எனப்படும் இரு கதுப்புகளாகும். இவை மிகச் சிறு இறக்கைகள்போல் உள்ளன. இந்த வரிசையைச் சேர்ந்த விலங்குகள் பென்சில்வேனியன், பெர்மியன் ஆகிய காலங்களில் வாழ்ந்ததாகவும், இவையே இன்னும் பல அழிவுற்ற ஆதிகால விலங்குயுகத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகளின் வரிசைகளை உண்டாக்கி இருக்கலாம் என்றும் கூறப்படுகிறது. இதுவே தற்காலத்தில் வாழும் எபிமெரிடா, ஓடோனேடா ஆகிய இருவரிசைகள் தோன்றக் காரணமாக இருந்திருக்கலாம் என்றும் கருத்து தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளது. ஸ்டீனோடிக்ஷியா (Stenodictya) என்பது ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

வரிசை (2) மெகாசெகோப்டீரா : இந்த வரிசையில் அடங்கும் அறுகாலிகளின் இறக்கை அமைப்பை நோக்கும்போது இவற்றின் வேறுபாடுகள் புலப்படும். பல மெகாசெகோப்டீரன்களின் இறக்கைகள் பண்டைய பூச்சிகளாகிய பாலியோடிக்ஷியோப்டீரா போன்று உள்ளன. இவ் வரிசையில் அடங்கும் பாராமெகாசெகோப்டீரா (Paramegasecoptera) என்னும் ஒரு கூட்டத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகளில் இறக்கைகள் வயிற்றின் மேல் மடக்கி மூடப்படும் நிலையில் உள்ளன. இந்த இறக்கைகளை மடக்கும் செயல் முறையினால் நடந்திருக்கலாம் என்றும், அதுவே தற்காலத்து அறுகாலிகளின் இறக்கைகள் உண்டாகக் காரணமாயிருந்திருக்கலாம் என்றும் தெரிகிறது. இதில் 30 பேரினங்களும் 100 இனங்களும் உள்ளன. இவ் வரிசையைச் சேர்ந்த அறுகாலிகள் பின் பென்சில்வேனியன் முதல் பெர்மியன் வரை சிறப்புற்று வாழ்ந்தன. மிஸ்கோப்டீரா நைக்ரா (Miscoptera nigra) என்பது ஃபிரான்ஸில், கம்மென்ட்ரி என்னும் இடத்தில் உள்ள கரிமக் காலப் பாறைகளில் கிடைத்துள்ள புதை உயிரி ஆகும்.

வரிசை (3) ப்ரோடோ ஹெமிப்டீரா : இவை பாலியோ டிக்ஷியோப்டீரா போன்ற அறுகாலிகள் ஆகும். இவற்றின் வாய் உறுப்புகள் உறிஞ்சும் தன்மையுள்ளவை. இவை பென்சில் வேனியன் முதல் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்தவை.

வரிசை (4) ப்ரோடோடோனேட்டா : இவ்வரிசையில் இருபதுக்கும் மேற்பட்ட இனங்கள் உண்டு. இவை 3 குடும்பங் களாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. வாய் உறுப்புகளில் அரைவைத் தாடைகள் மிகப் பெரியவையாக இருப்பதால், இவை சிறந்த விலங்குண்ணிகளாக இருந்திருக்கலாம். செயல் திறன் மிக்க கால்கள் முன்புறம் நன்கு நீட்டப்பட்டு எந்தப் பொருளையும் பிடிக்கும் திறனுடையவை. இறக்கைகளின் நரம்புகள் ஓடோனேடாவில் உள்ளது போன்றே உள்ளன. இவை முன் பென்சில்வேனியன் முதல் பின் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்ததற்கான சான்றுகள் கிடைத் துள்ளன. எனினும், ட்ரையாசிக் காலத்தைச் சேர்ந்த பாறை களில் இருந்து கிடைத்துள்ள ஓர் இறக்கைத் துண்டு, இவ் விலங்குகள் ட்ரையாசிக் காலம் வரை வாழ்ந்திருக்கலாமோ என்னும் ஐயத்தை விளைவிக்கின்றது. மேலும் இதுபற்றிய புதை படிவங்கள் கிடைக்கும் வரை இதுபற்றி எதுவும் தெளிவாகக் கூற இயலாமல் உள்ளது.

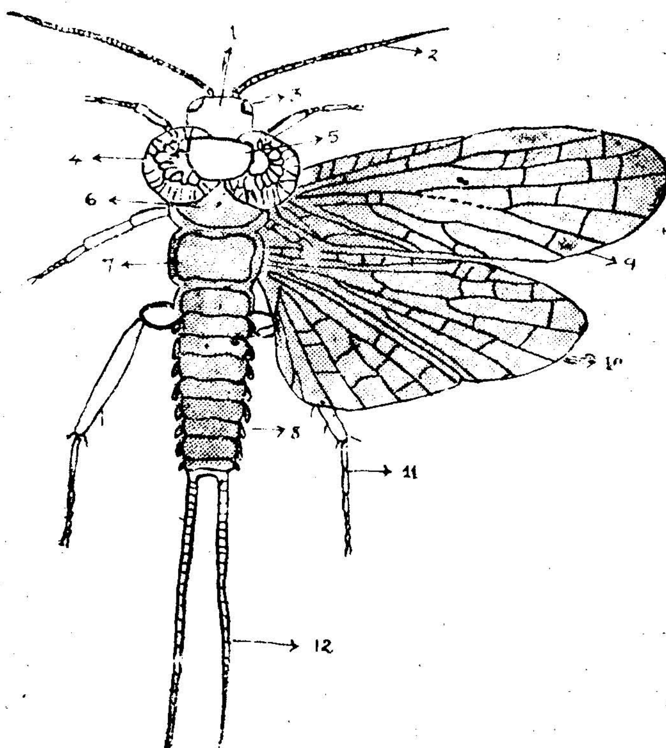
வரிசை (5) ஓடோனேட்டா : இவை மிகவும் சாதாரண மாகக் காணப்படும் தட்டைப் பூச்சிகள் அல்லது தும்பிகள் ஆகும். இவற்றின் உடல், கண்கள் ஆகியவை பெரியவையாகவும், இறக்கைகள் நீளமாகவும் உள்ளன. தற்காலத்தில் இவ்வரிசையி லடங்கும் 5000-க்கும் மேற்பட்ட இனங்கள் உள்ளன. இவற்றைத் தவிர முன் பெர்மியன் முதல் தற்காலம் வரை உள்ள பாறை களிலிருந்து பல புதை உயிரிகளும் கிடைத்துள்ளன. ப்ரோடோ டோனேட்டாவும், ஓடோனேட்டாவும் ஒரே பொதுவான பாலி யோடிக்ஷியாப்டீரா வகை முன்னோடியிலிருந்து உண்டாகியிருக்க லாம் எனக் கருதப்படுகிறது.

வரிசை (6) ப்ரோடெபிமெரிடா : இவ்வரிசை ஒரே ஒரு தனி இனத்தின் அடிப்படையில் உண்டானதாகும். இந்த இனத்தில் நான்கு இறக்கைகளும், இரண்டு பின் முனைக் கொம்பு களும் (Carci), ஒரு நடு இழையும் உள்ளன. இதன் இறக்கை நரம்பமைப்பு பாலியோடிக்ஷியாப்டீராவுக்கும், எபிமெரிடாவுக்கும் இடைநிலையில் உள்ளது. எனவே, ப்ரோடெபிமெரிடா என்பது இந்த இரு வரிசைகளுக்கும் இடையில் ஒரு இணைப்புச் சங்கிலி போல் அமைவதாகும். இவ்வரிசை பின் பென்சில்வேனியன்

காலத்தில் தோன்றியிருத்தல் வேண்டும் என்பது பல புதை படிவ இயல் ஆய்வாளர்களின் கருத்தாகும்.

வரிசை (7) எபிமெரிடா: இவை தற்காலத்தில் வாழும் ஈசல்கள் (May fly) ஆகும். இவை அடிக்கடித் தோன்றி சில மணி நேரமோ, அல்லது ஒரு நாளோ வாழ்பவை. இவற்றில் பல்லாயிரக் கணக்கான இனங்கள் தற்காலத்தில் வாழ்கின்றன. முன் பெர்மியன் முதல் தற்காலம் வரை இவற்றின் புதை உயிரிகள் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன.

வரிசை (8) ப்ரோடோபெர்லாரியா: இவை தற்காலத்தில் உள்ள கல் ஈக்கள் (Stone flies) என்பனவற்றுடன் தொடர்புடைய



படம் 100.

லெம்மாடோபோரா—பெர்மியன் காலத்திய அறுகாலி — வரிசை ப்ரோடோபெர்லாரியா
1 தலை 2. உணர்கொம்பு 3. கண் 4. முன் மார்புக் கதுப்பு 5. முன் மார்புக் கண்டம் 6. நடு மார்புக் கண்டம் 7. பின் மார்புக் கண்டம் 8. வயிறு 9 முன் இறக்கை 10. பின் இறக்கை 11. கால் 12. பின் முனைக்கொம்பு.

முந்தைய விலங்குகள் ஆகும். இவை பெர்மியன் காலத்துப் பாறைகளில் மட்டுமே கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன. லெம்மாடோபோரா (Lemmato phora) என்பது கான்சாஸ் என்னும் இடத்தில் உள்ள வெல்லிங்டன் பாறைகளில் இருந்து கிடைக்கப் பெற்றுள்ள பெர்மியன் காலத்து அறுகாலியாகும். இதில் பின்முனைக் கொம்புகள் இரண்டும் மிகவும் நீண்டவை. முன் மார்புக்கண்டத்தின் (Prothorax) பக்கங்களில் ஒரு ஜதை முன் மார்புக் கதுப்புகள் (Prothoracic lobes) உள்ளன. இறக்கைகளுள் முன் இறக்கை (fore wing) பெரியதாகவும், பின் இறக்கை (hind wing) சிறியதாகவும் உள்ளன.

வரிசை (9) பெர்லாரியா அல்லது ப்ளகோப்டிரா: இவ் வரிசையில் பல்லாயிரக் கணக்கான இனங்களைச் சேர்ந்த தற்காலக் கல் ஈக்கள் அடங்குகின்றன. இவற்றின் புதைஉயிரிகள் மிகவும் குறைவு. இவை பின் பெர்மியன் காலத்துப் புதைபடிவங்கள் ஆகும். ஜுராசிக், ஆலிகோசின் ஆகிய காலங்களின் புதைபடிவங்களும் கிடைக்கப்பெற்றுள்ளன. அவை பெரிதும் தற்காலக் கல் ஈக்களைப் போன்றே உள்ளன.

வரிசை (10) ப்ரோடார்தாப்டிரா: இவ் வரிசை 200 பேரினங்களும் சேர்ந்த பெரிய வரிசையாகும். இவற்றின் கால்கள் பலவித அமைப்புள்ளவை. பெண் பூச்சிகளில் முட்டையிடும் உறுப்பு (Ovipositor) ஒன்று உடலின் பின் முனைக்கருகில் வளர்ந்துள்ளது. இறக்கை நரம்புகள் தாழ்நிலை அமைப்புடையவை. இந்த வரிசையில் அடங்கும் விலங்குகள் தற்காலத்தில் உள்ள ஆர்தாப்டிராக்களுக்கு முன்னோடிகளாக இருந்திருக்கலாம் எனப் படுகிறது. இவை பென்சில்வேனியன் முதல் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்தவை.

வரிசை (11) ஆர்தாப்டிரா: இவை பண்டைக் காலத்திலிருந்து தொடரும் சிக்கலான ஒரு கூட்டத்தைச் சேர்ந்த தற்கால விலங்குகள் ஆகும். இதில் ஒரு ஜதை இறக்கைகள் தடித்தும், குறைந்த அளவு எண்ணிக்கையுள்ள நரம்புகளைக் கொண்டும் இருக்கும். அல்லது இறக்கை தேய்வுற்று இருந்தாலும், இறக்கையே இல்லாமலிருத்தலும் உண்டு. தற்காலத்தின் வெட்டுக்கிளிகள், பிள்ளைப் பூச்சிகள், வணங்கும் மாண்டிடுகள் (praying mantids), நடக்கும் குச்சிகள் (walking sticks) ஆகியவை சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். முதல் ஆர்தாப்டிரா, ட்ரையாசிக் காலத்தில் தோன்றியதாகவும், ட்ரையாசிக் காலத்தில் அவை ப்ரோடார்தாப்டிராக்களில் இருந்து தோன்றியதாகவும் கருதப்படுகிறது. எனவே, இவை முன் ட்ரையாசிக் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்வனவாகும்.

வரிசை (12) கலோநியூரோடியோ : இவ்வரிசையில் தற்காலத்தில் வாழும் 20 இனங்கள் அடங்கியுள்ளன. இவற்றின் முன் இறக்கையும் சமமானவையே. இவற்றின் உடல் அமைப்பைப் பற்றி வேறு எதுவும் சரிவரத் தெரிந்துகொள்ள இயலவில்லை. இதற்குக் காரணம் இவற்றின் புதைபடிவங்கள் முழுமையற்றவையாகும். இவை பின் பென்சில்வேனியன் முதல் பெர்மியன்வரை வாழ்ந்தவை.

வரிசை (13) க்ளாஸ்ஸெலிட்ரோடியா : இவ்வரிசையைச் சேர்ந்த விலங்குகள் அழிவுற்ற மூன்று இனங்கள் மட்டுமேயாகும். இவற்றின் முன் இறக்கை எலிட்ரா (Elytra) அல்லது இறக்கை மூடியாக வளர்ந்துள்ளதால் அது பின் இறக்கையை மூடுகிறது. இதன் இறக்கை நரம்பு அமைப்பு தனித்தன்மையானதாகும். இவை பெர்மியன் முதல் ஜுராசிக் வரை வாழ்ந்தவை.

வரிசை (14) ப்ளாட்டாரியா : இவை கரப்பான்கள் ஆகும். இவற்றுள் பலவகை புதை உயிரிகளும், தற்கால இனங்களும் உண்டு. வட அமெரிக்காவைச் சேர்ந்த பென்சில்வேனியன், பெர்மியன் ஆகிய காலங்களின் பாறைகளில் முன்னூற்றுக்கும் மேற்பட்ட இனங்கள் புதை உயிரிகளாகக் கிடைத்துள்ளன. ஜுராசிக் காலத்துப் பாறைகளில் 80 இனங்களும், மூன்றும் நிலைக் காலத்துப் பாறைகளில் ஐம்பதுக்கும் மேற்பட்ட இனங்களும், தற்காலத்தில் வாழும் பல்லாயிரக்கணக்கான இனங்களும் இவ் வரிசையின் அளவாகும்.

வரிசை (15) ப்ரோடெலிட்ரோப்டிரா : இவற்றின் முன் இறக்கை மாறுபட்டு ஒரு தடித்த உறை போன்ற இறக்கை மூடி உண்டாகிறது. பின் இறக்கையும் மிகவும் மாறுபட்டு உள்ளது. இவை பெர்மியன் காலத்தில் மட்டும் வாழ்ந்த அறுகாலிகளாகும்.

வரிசை (16) ஐஸாப்டிரா : இவை கரையான்கள் (Termites) என்று வழங்கப்படும். இவற்றை வெள்ளை எறும்புகள் (White ants) என்னும் பொதுப் பெயரிட்டு வழங்குவதுண்டு. இவை துணிகள், காகிதம், மரம் ஆகியவற்றை உண்பதால் மனிதனின் உடைமைகளுக்குப் பலத்த சேதம் விளைவிக்கின்றன. தற்காலத்தில் இவற்றில் 2000 இனங்கள் வாழ்கின்றன. இவை மூன்றும் நிலைக்காலத்தில் தோன்றியவையாக இருக்கலாம் என்பது இவற்றின் புதை படிவங்கள் மூலம் அறியப்பட்டுள்ளது. இவற்றின் காலம் இயோசீன் பருவம் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை ஆகும். கரையான்கள் அளவில் மிகச் சிறியவையாக இருப்பதால் அவற்

றின் புதைபடிவங்களின் மூலம் உள்ளுறுப்புகளைப் பற்றி எதுவும் அறிய இயலவில்லை.

வரிசை (17) டெர்மோப்டெரா : இவ்வரிசையில் அடங்கும் 900 இனங்கள் தற்காலத்தில் வாழ்பவை. இவற்றை 'செவித் தொப்பிகள்' (Ear wigs) எனப் பெயரிட்டுள்ளனர். இவற்றில் இடுக்கிகளைப் போன்ற இரண்டு பின்முனைக் கொம்புகள் காணப் படுகின்றன. இவற்றின் புதைபடிவங்கள் நடு ஜுராசிக் காலம் முதல் தற்காலம் வரை உள்ள பாறைகளில் இருந்து கிடைத் துள்ளன.

வரிசை (18) எம்பயாப்டெரா : இவை எம்பிடுகள் (Embiids) என்று வழங்கப்படுகின்றன. இவற்றின் உடல் நீளமாகவும், விரைப் பாகவும் உள்ளது. இவற்றில் ஏறத்தாழ 150 இனங்கள் தற்காலத்தில் வாழ்கின்றன. மூன்றும் நிலைக் காலத்தின் மெழுகுப் பாறைகளில் இவை புதை உயிரிகளாகக் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன. இவற்றின் புதை உயிரிகளின் எண்ணிக்கை மிகவும் குறைவானதாகும். மயோசீன் பருவத்தின் ஃப்ளாரஸ்ஸென்ட் ஷேல் பாறைகளில் ஒரு சில இனங்கள் புதைபடிவங்களாகக் கிடைக் கப்பெற்றுள்ளன. இவை ஆலிகோசீன் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்வனவாகும்.

வரிசை (19) மல்லோபேகா : இவை பறவைகளையும் பாலூட்டிகளையும் தாக்கக் கூடிய பேன்கள் (Lice) ஆகும். இவற்றில் பல்லாயிரக் கணக்கான இனங்கள் உண்டு. புதை படிவங்கள் எதுவும் கிடைக்கப் பெறாததால் இவை உண்டான காலம், பரிணாமம் ஆகிய எவையும் அறியப்படவில்லை.

வரிசை (20) சோகோப்டெரா : ஏறத்தாழ 900 இனங்களைச் சேர்ந்த புத்தகப் பேன்கள் (Book lice) இவ் வரிசையில் அடங்கு கின்றன. இவற்றின் புதைபடிவங்கள் முன் பெர்மியன் காலத்தி லிருந்து தற்காலம் வரை உள்ள பாறைகளில் கிடைத்துள்ளன.

வரிசை (21) தைசனுப்டெரா : இவற்றை செடியழிக்கும் பூச்சிகள் (Thrips) என்கிறோம். இவற்றுள் தற்காலத்தில் 2000 இனங்கள் வசிக்கின்றன. சில புதை உயிரிகளும் பெர்மியன் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன.

வரிசை (22) ஹெமிப்டெரா : இவற்றில் 5000 இனங்கள் உள்ளன. இவை பக் (Bug) வகைப் பூச்சிகள், சிகாடாக்கள் (Cicadas), ஏபிடுகள் (Aphids), செதில் பூச்சிகள் (Scale insects)

என்பனவாகும். இவற்றின் புதை உயிரிகளில் சில முன் பெர்மியன் காலத்துப் பாறைகளிலும், இன்னும் சில நடுக்கால விலங்கு யுகத்துப் பாறைகளிலும் கிடைத்துள்ளன. வேறு சில புதை உயிரிகள் அண்மைக்கால விலங்குயுகத்தின் பாறைகளிலும் கிடைத்துள்ளன.

வரிசை (23) ஆனோப்ளூரா : இவை கூட்டீக்கள் (Cooties) அல்லது இரத்தம் உறிஞ்சும் பூச்சிகள் எனப்படும். இவை பலவகை பாலூட்டிகளின் இரத்தத்தை உறிஞ்சுகின்றன. 1945 ஆம் ஆண்டு வரை இவற்றின் புதை படிவங்கள் பற்றி எவையும் கண்டறியப்படவில்லை. அவ்வாண்டில் ரஷ்யாவில் உள்ள பிளிஸ்டோசீன் காலத்துப் பாறைகளில் கிடைத்த ஒரு நில அணிலின் (Ground squirrel) உடலின் மேல் இருந்து ஒரு ஆனோப்ளூரா கண்டெடுக்கப்பட்டது. இதனால் ஆனோப்ளூராக்கள் பிளிஸ்டோசீன் முதல் இக்காலம் வரை வாழ்வதாகக் குறிப்பிடப் பட்டது.

வரிசை (24) நியூராப்டீரா : இவ்வரிசையில் டாப்சன் ஈக்கள் (Dobson flies), எறும்பு சிங்கங்கள் (Ant lions), மெல்லிறக்கை ஈக்கள் (Lace wing flies) ஆகியவை அடங்கியுள்ளன. இவற்றின் இனங்கள் பல்லாயிரக்கணக்கானவையாகும். ஒருசில அழிந்த இனங்கள் புதையிரிகளாகக் கிடைத்துள்ளன. இப் புதை உயிரிகள் முழுமையானவையல்ல. இவை முன் பெர்மியன் முதல் தற்காலம் வரைஇருப்பினும், மூன்றும் நிலைக் காலத்தில் தான் ஓங்கிய நிலையில் இருந்ததாக இவற்றின் புதைபடிவங்களின் மூலம் அறிகிறோம்.

வரிசை (25) மெகாப்டீரா : இவற்றைத் தேள் ஈக்கள் (Scorpion flies) என்று வழங்குகிறோம். தற்காலத்தில் இவற்றுள் 300 இனங்கள் வசிக்கின்றன. ஒருசில புதைபடிவங்கள் மட்டுமே கிடைக்கப்பெற்றுள்ளன. முதல் மெகாப்டீரா பெர்மியன் காலத்தின் துவக்கத்தில் உண்டாகியிருக்கலாம் எனப்படுகிறது. மேலும், இந்த வரிசைதான் டிப்டீரா, ட்ரைகாப்டீரா, லெபிடாப்டீரா ஆகியவற்றுக்கு முன்னோடியாக இருக்கலாம் என்றும் கருதப்படுகிறது.

வரிசை (26) டிப்டீரா : இது ஏறத்தாழ 100000 இனங்களை உள்ளடக்கியுள்ள வரிசையாகும். இவ்விலங்குகளையே நாம் உண்மையான ஈக்கள் (true flies) என்கிறோம். இந்த ஈக்களின் முதல் உயிரி ஜுராசிக் காலத்தில் துவக்கத்தில் தோன்றியதாகும். சில ஈக்களின் புதை உயிரிகளில் அவற்றின் மெல்லிய இறக்கைகளும், அவ்விறக்கைகளில் உள்ள நரம்புகளும் கூட அப்படியே பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன.

வரிசை (27) ட்ரைகாப்டிரா : தற்காலதித்ல் வாழும் காடிஸ் ஈக்கள் (Caddis flies) என்னும் ஈக்கள் இந்த வரிசையில் அடங்குவனவாகும். இவற்றில் 3500-க்கும் மேற்பட்ட இனங்கள் உண்டு. இவற்றின் புதை உயிரிகளில் ஒருசில நடுக்கால விலங்கு யுகத்துப் பாறைகளிலும், பல நூற்றுக்கணக்கானவை மூன்றும் நிலைக்காலத்துப் படிவுகளிலும் உள்ளன. ஆவெர்ன் பகுதியில் உள்ள இண்டூசியன் சுண்ணக்கல் என்னும் கல்லில் ட்ரைகாப்டிராக்களின் லார்வாக்களின் உறைகள் (Larval cases) நிறைந்த அளவில் காணப்படுகின்றன. இவை நடு ஜுராசிக் காலத்தில் தோன்றியவையாக இருக்கலாம் என்கின்றனர்.

வரிசை (28) லெபிடாப்டிரா : இவை வண்ணத்துப்பூச்சிகள், விட்டில் பூச்சிகள் (moths) என்பனவாகும். இவை பூச்சிகளிலேயே மிக அழகான புறத்தோற்றமுடையவை. தற்காலத்தில் வாழும் பூச்சிகளில் இவை ஒரு பெரிய கூட்டமாகும். இந்த வரிசையில் 1,20000 இனங்கள் தற்காலத்தில் வாழ்வனவாகும். புதைபடிவங்கள் ஏறத்தாழ 100 இனங்களைச் சார்ந்தவையாகும். இவை இயோசீன் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்பவை.

வரிசை (29) சைபனூப்டிரா : இவ்வரிசையில் தெள்ளுப் பூச்சிகள் (Fleas) அடங்கியுள்ளன. இவற்றில் ஏறத்தாழ ஆயிரம் இனங்கள் உள்ளன. இவை ஆலிகோசீன் காலத்து மெழுகுப் பாறைகளிலிருந்து புதை உயிரிகளாகக் கிடைத்துள்ளன.

வரிசை (30) கோலியாப்டிரா : இவற்றை வண்டுகள் (Beetles), வீவில்கள் (Weevils) என இரு வகைகளாகக் குறிப்பிடலாம். இவற்றில் 8,00000 இனங்கள் வரை உள்ளன. சிலரது மதிப்பீட்டின்படி அதற்கும் அதிகமான இனங்கள் இருக்கலாம் எனப்படுகிறது. இவற்றில் பெரும்பாலானவை தற்காலத்தில் வாழ்வனவாகும். ஒரு சில அழிவுற்ற உயிரிகள் ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் பாறைகளிலிருந்து புதை படிவங்களாகக் கிடைத்துள்ளன. ஆனால், நடுக்கால விலங்கு யுகத்தின் பாறைகளிலிருந்து 350-க்கும் மேற்பட்ட இனங்களும், அண்மைக்கால விலங்கு யுகத்தின் பாறைகளிலிருந்து 2500-க்கும் மேற்பட்ட இனங்களின் புதை உயிரிகளும் கிடைத்துள்ளன. அண்மைக்கால விலங்கு யுகத்தில் குறிப்பாக மூன்றும் நிலைக் காலத்துப் பாறைகளில்தான் இவற்றின் புதைபடிவங்கள் மிகுதியாகக் கிடைத்துள்ளன.

வரிசை (31) ஸ்ட்ரெப்ஸிப்டிரா : இவை ஹைமனூப்டிரா, ஹெமிப்டிரா ஆகிய பெரிய பூச்சிகளில் ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்கின்றன. இவற்றில் பல நூற்றுக்கணக்கான இனங்கள் உண்டு.

மூன்றும் நிலைக் காலத்தைச் சேர்ந்த பாறைகளில் இவ்வரிசையி லடங்கும் ஒரு சில புதை உயிரிகள் கிடைத்துள்ளன. அவை ஆலிகோசீன் காலத்துப் பாறைகளில் மிகுதியாக உள்ளன. இவற்றில் சில தற்காலத்தில் வாழ்ந்து வருகின்றன.

வரிசை (32) ஹைமனாப்டீரா : ஹைமனாப்டீரா என்னும் பெயர் இவற்றில் உள்ள மெல்லிய இறக்கைகளைக் குறிக்கிறது. தேனீக்கள் (Honey bees) இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை. எறும்புகள், தேனீக்கள், குளவிகள் ஆகியவை 100000 இனங்களுக்கும் மிகுதியாக தற்காலத்தில் வாழ்கின்றன. நடு ஜுராசிக் காலத்துப் படிவுகளிலிருந்து சில நூற்றுக்கணக்கான புதை உயிரிகள் கண் டெடுக்கப்பட்டுள்ளன. இவை நடு ஜுராசிக் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்கின்றன எனக் கூறலாம்.

மேற் கூறிய பல வரிசைகளைச் சேர்ந்த விலங்குகளும் எந்தெந்தக் காலத்தில் தோன்றி எதுவரை வாழ்ந்தன என்பதை அடுத்த பக்கத்தில் உள்ள படத்தின் மூலம் அறியலாம் (படம் 101).

அறுகாலிகளின் புதை படிவங்கள் மூலம் விளங்கும் பரிணாமம்: இதுவரை கிடைத்துள்ள அறுகாலிகள் புதை படிவங்களை ஆராய்ந்தோர், முன் பென்சில்வேனியன் காலத்துப் பாறைகளில் கிடைக்கப்பெற்ற மூன்று தனி இறக்கைகள்தான் மிகப் பழங் காலத்துப் பூச்சிகளின் புதை படிவங்கள் எனக் கேள்விக்கிடமின்றி முடிவு கூறினர். இவற்றுள் ஒன்று செக்கோஸ்லோவாகியாவிலும், மற்றொன்று ஜெர்மனியிலும், இன்னொன்று பென்சில்வேனியாவிலும் கிடைக்கப்பெற்றுள்ளன. இம் மூன்றில், இரண்டு இறக்கைகள் பாலியோப்டீரஸ் வரிசைகள் என்னும் பண்டைக்காலத்து வரிசை களாகும். அவை பாலியோடிக்ஷியாப்டீரா, ப்ரோடோடொனேடா ஆகிய இரு வரிசைகளைச் சேர்ந்தவை. மற்றொரு இறக்கை தற் காலப் பூச்சிகள் அல்லது நியோப்டீரஸ் (Neopterous) வகையைச் சேர்ந்தவை. இவற்றிலிருந்து பென்சில்வேனியன் காலத்துவக்கத் தில், ஐரோப்பாவிலும், வட அமெரிக்காவிலும், பாலியோப்டீரஸ், நியோப்டீரஸ் ஆகிய இருவகை அறுகாலிகளும் வாழ்ந்திருக்கலாம் என நம்ப இடமுண்டு. பொதுவாக நியோப்டீரஸ் விலங்குகள், பாலியோ டீரஸ் வகையிலிருந்து தோன்றியதாகக்கருதப்படுவதால், பாலியோப்டீரஸ் வகை பென்சில்வேனியன் காலத்துக்கு முன்பே உண்டாகியிருத்தல் வேண்டும். எனவே, அவை மிசிசிபியன் காலத்திலோ அல்லது டிவோனியன் காலத்திலோ தோன்றி யிருக்கலாம் எனக் கருதுகின்றனர். ஆனால், இக் கூற்றுகளைத்

தையும் முற்றிலும் நிரூபிக்கப் போதிய புதையுயிர்ச் சான்றுகள் கிடைக்கப்பெறவில்லை.

துணை வகுப்புகள் முதலியன			வரிசை எண்	வரிசைகள்	பென்சில்	பெர்மி	ட்ரை	ஜூரா	கிரீடே	மூ.நிகா	அண்மை
ஏடிரிகோடா			1	தைசானூரா							
			2	என்டோட்ரோபை							
டெரிகோடா	பாலியோப்டீரா		3	பாலியோடிக்டியோப்டீரா							
			4	மெகா செகாப்டீரா							
			5	ப்ரோடோஹெமிப்டீரா							
			6	ப்ரோடோடொனேடா							
			7	ஓடோனேடா							
			8	ப்ரோடெபிமெரிடா							
			9	எபிமெரிடா							
	நியாப்டீரா	ஹெமிமெடபோலா	10	ப்ரோடோபிளாட்டோப்டீரா							
			11	பெர்லாரியா							
			12	ப்ரோடார்தாப்டீரா							
			13	ஆர்தாப்டீரா							
			14	கேலோநியூரோடியா							
			15	க்ளோஸ்லைட்ரோடியா							
			16	ப்ளாட்டரியா							
			17	ப்ரோடெலிட்ராப்டீரா							
			18	ஐஸாப்டீரா							
			19	டெர்மாப்டீரா							
			20	எம்பயாப்டீரா							
			21	மல்லோபேகா							
			22	சொகாப்டீரா							
			23	தைசனாப்டீரா							
			24	ஹெமிப்டீரா							
			25	அனோப்லூரா							
		ஹோலோமெடபோலா	26	நியூராப்டீரா							
			27	மெகாப்டீரா							
			28	டிப்டீரா							
			29	ட்ரைகாப்டீரா							
			30	லெபிடாப்டீரா							
			31	சைபனாப்டீரா							
			32	கோலியாப்டீரா							
			33	ஸ்ட்ரெப்ஸிப்டீரா							
			34	ஹைமனாப்டீரா							

படம் 101,

அறுகாலிகளின் புவி அமைப்பியல் கால அட்டவணை

இவ்வாறாகத் தோன்றிய அறுகாலிகள், உலகின் கரிமக் காலத்துக் காடுகளில் வாழ்ந்துகொண்டு மேலும் பரிணா மத்தில் உயர்ந்தன. அதில் முதலில் ஐந்து புதிய வரிசைகள்

தோன்றின. இதனுல் பெர்மியன் காலத்தில் மட்டும் மொத்தம் 19 வரிசைகளைச் சேர்ந்த பூச்சிகள் வாழ்ந்தன. அதே காலத்தில் பென்சில்வேனியன் காலத்தில் தோன்றிய ஒரு வரிசையைச் சேர்ந்த பூச்சிகள் முற்றிலும் அழிவுற்றன. பின்னர் ட்ரையாசிக், ஜுராசிக் காலங்களில், தற்காலத்தில் வாழும் பூச்சிகளின் முக்கிய வரிசைகள் தோன்றின.

மேற் குறிப்பிட்ட பரிணுமப் போக்குகள், உருவ அமைப்பியல், கருவியல் ஆகியவற்றினுல் மேலும் வலியுறுத்தப்பட்டுள்ளன. முதலில் உண்டான அறுகாலிகள் இறக்கையற்றவை என்பது, தற்காலத்தில் வாழும் இறக்கையற்றவை அல்லது ஏடெரிகோட்டாக்கள் என்னும் கூட்டம் பல தாழ்நிலைப் பண்புகளைப் பெற்றிருத்தலை நோக்குவதால் வலியுறுத்தப்படுகிறது. அறுகாலிகளின் பரிணும வரலாற்றிலேயே ஒரு முக்கியமான திரும்புநிலை (turning point) இறக்கையற்ற பூச்சிகளிலிருந்து இறக்கையுள்ள பூச்சிகள் தோன்றிய முறையேயாகும். இந்தத் திரும்புநிலைக்கு முக்கியமான காரணம் இறக்கையின் தோற்றம் ஆகும். அது எவ்விதம் உண்டாயிற்று என்பது மட்டும் இன்னும் தெளிவாக வரையறுத்துக் கூற இயலாமல் உள்ளது. உடலின் பக்கங்களில் ஏற்பட்ட டெர்கல் மடிப்புகள் (Tergal folds) எனப்படும் கைடினுலான மடிப்புகள் தாம் இறக்கைகளாக மாறியிருக்கலாம் என்பது சில பூச்சி இயல் வல்லுநர்களின் கூற்று ஆகும். ஆயினும், இந்த மடிப்புகளிலிருந்து எவ்விதம் இறக்கை உண்டாகியிருக்க முடியும் என்பது ஒரு புதிராகவே உள்ளது.

இரண்டாவதாக, பூச்சிகள் இறக்கைகளை மடித்துத் தமது வயிற்றுப் பகுதியின்மேல் மூடிக்கொள்ளும் பண்பு தோன்றிய முறையும் வியக்கத் தக்கதாகும். இவ்வாறு தோன்றிய பண்பு, பூச்சிகள் தமக்கு ஏதாவது இடையூறு நேரும்போது, அவை ஏதாவது பொருள்களின் அடியிலோ அல்லது துளைகளிலோ அல்லது பிளவுகளிலோ சென்று தம்மைப் பாதுகாத்துக் கொள்வதற்காக ஏற்பட்ட ஒரு தக அமைப்பாகும். இத்தகைய தக அமைப்புகளைப் பாலியோப்டீரஸ் பூச்சிகள் பெற்றிருக்கவில்லை.

மூன்ருவதாக, நியாப்டீரஸ் பூச்சிகளில் முதலில் உண்டானவற்றில் கரு வளர்ச்சி நேரடியானதாக இருந்தது. அவற்றை ஹெமிமெடபோலா (Hemimetabola) என்கிருேம். எனவே, பின்னுல் வந்த நியாப்டீராக்களில் முழு வளர்ச்சி நிலைகள் ஏற்பட்டதால் அவற்றை ஹேலோமெடபோலாக்கள் (Holometabolas) எனக் குறிப்பிடலாம். இம் மாற்றங்கள் பெர்மியன் காலத்தில் ஏற்பட்டன.

ஆனால், அதற்குப் பின்பு கடந்த 250 மில்லியன் ஆண்டுகளாக பூச்சிகளின் பரிணாமத்தில் வேறு எந்த மாற்றமும் இல்லாமை வியக்கத்தக்கதாகும்.

அறுகாலிகள் எவ்வித விலங்குகளிலிருந்து தோன்றின என்பது நெடுநாளாக ஒரு விவாதத்துக்கான பிரச்சினையாக உள்ளது. சிலர் இவை க்ரஸ்டேசியாவில் இருந்து தோன்றிய தாகவும், வேறு சிலர் அவை பல காலிகளிலிருந்து தோன்றிய தாகவும் கூறுகின்றனர். இம்ஸ் (Imms), டிக்ஸ் ஆகிய இரு பூச்சி இயல் வலுநர்களின் மூலமும் சில முடிவான கருத்துகள் விளக்கப் பட்டன. அவர்களின் கொள்கைப்படி பூச்சிகள் தாழ்நிலையில் உள்ள பொதுப்படையான, பல கால்களையுடைய ஒரு கணுக் காலியிலிருந்து தோன்றியிருத்தல் வேண்டும் என்றும், அந்தப் பலகால்களையுடைய முன்னோடி சிம்பைலா (Symphyla) வகையைச் சேர்ந்ததாக இருக்கலாம் என்றும் கூறுகின்றனர். இம்ஸ் அதனை ப்ரோடோசிம்பைலா (Protosymphyla) என்று பெயரிட்டு வழங்கு கிறார். அந்த முன்னோடி, அதனைவிட மிகமிகத் தாழ்நிலையில் உள்ள பெரிபேடஸ் வகை முன்னோடியிலிருந்து வந்திருக்க வேண்டும் என்றும் குறிப்பிட்டனர். பெரிபேடஸ் வகை முன்னோடியிலேயே நில வாழ்க்கைக் கேற்றத் தக அமைப்புகள் அனைத்தும் உண்டாகிவிட்டதால், அதற்குப் பின்னால் வந்த சிம்பைலா வகையும், அதிலிருந்து தோன்றிய அறுகாலிகளும் நில வாழ்க்கைக்கேற்பச் சிறப்பாகத் தக அமைப்புகளைப் பெற்று விட்டன.

பல தாழ்நிலைப்பூச்சிகள், அவற்றின் வளர்ச்சியில் ஆறு கண்டங்களுள்ள தலையையும், 14 கண்டங்களுள்ள உடலையும் பெற்றுள்ள ஒரு நிலையைக் கொண்டுள்ளன. இந்தக் கண்டங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு ஜதை சிறு இணைப்புறுப்புகள் உள்ளன. சிம்பைலாவில் இதே பொதுப்படையான அமைப்பாக உள்ளது. இதிலிருந்து சிம்பைலாக்களுக்கும், அறுகாலிகளுக்கும் ஒரு பொதுப் படையான பல கால்களையுடைய கணுக்காலிதான் முன்னோடி யாக இருந்திருக்கலாம் என்பது சாலப் பொருந்தும். அந்த முன்னோடி பெரிபேடஸ் போன்ற பண்புகளையுடையது என்பதும் நம்பத்தக்க ஒரு கூற்றாகும்.

இக் கொள்கையை நம்புவதற்கும் ஒரு தடை உண்டு. அதாவது பல காலிகளில் அடங்கும் டிப்ளோபோடா, பாரோ போடா, சிம்பைலா ஆகியவற்றில் இனப் புழை உடலின் முன் முனையில் உள்ளது. முன்முனையில் இனப்புழை இருந்தால் அவை ப்ரோகோனியேட்டாக்கள் (Progoniata) என்றும், பின்முனையில்

இணைப்புழை இருந்தால் அவை ஒபிஸ்தோ[illegible]ன்று கதுப்புகளைக் (Opisthogoniata) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. [illegible]ழ்ப்புறம் ஒரு ஒபிஸ்தோகோனியேட்டுகளாக உள்ளன. ஆனால், அ[illegible]ன்னும் காலிகளில் அடங்கும் ப்ரோகோனியேட்டாக்களைப் போன்ற [illegible] பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. எனவே, பூச்சிகளின் முன்னோடிகள் ப்ரோகோனியேட்டாக்களா அல்லது ஒபிஸ்தோகோனியேட்டாக்களா என்னும் ஐயம் இருந்து வந்தது. இந்த ஐயம், அண்மையில் ஒரு சிம்பைலா விலங்கின் வளர்ச்சியைப்பற்றி ஆராய்ந்ததனால் நீக்கப்பட்டுவிட்டது. இவ் வளர்ச்சியில் முதலில் சிம்பைலா ஒரு ஒபிஸ்தோகோனியேட்டா போன்றே வளர்வதாகவும், பின்னர் ஏற்படும் இரண்டாம் நிலை மாற்றம் காரணமாக அது ப்ரோகோனியேட்டாவாகிறது என்றும் டிக்ஸ் (1945) கண்டுபிடித்தார். இதனால் மேற்கூறிய கருத்துகள் மேலும் வலியுறுத்தப்படுகின்றன.

வகுப்பு (6) : ட்ரைலோபைட்டா : கணுக்காலிகளின் வரலாற்றிலேயே மிகவும் ஆர்வமூட்டத்தக்க ஒரு பெருங்கூட்டம் ட்ரைலோபைட்டா என்னும் வகுப்பாகும். இவ் வகுப்பில் முற்றிலும் அழிவுற்ற கணுக்காலிகள் அடங்கியுள்ளன. அவை முற்றிலும் ஆதிகால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்தவை. இவற்றின் உடல் பல எண்ணிக்கையுள்ள கண்டங்களாகப் பகுக்கப்பட்டிருந்தது. உடலை ஒரு கைடினாலான உறை மூடியிருந்தது. இவற்றின் புறச் சட்டகம் குறுக்குவாட்டிலும் நீளவாக்கிலும் மூன்று கதுப்புகளைப் கொண்டுள்ளதால், இவை ட்ரைலோபைட்டுகள் எனப்படுகின்றன. இச் சட்டகத்தில் ஒரு முதுகுப்புற கைடின் உறையும், கீழ்ப்புறத்தில் ஒன்று அல்லது இரண்டு முன்கீழ்த்தகடும் (Antero ventral plates) உள்ளன. இவற்றைத் தவிர ஒரு கீழ்ப்புறச் சவ்வும் இருந்திருக்கலாம் என்றும், ஆனால், இச் சவ்வில் எதுவும் கைடின்போன்ற கடினப் பொருள்கள் இன்மையால், இது பாதுகாக்கப்படவில்லை என்றும் கருதப்படுகிறது.

ஒவ்வொரு கண்டத்தின் கீழ்ப்புறமும் ஒரு ஜதை இரு கிளையுள்ள இணைப்புறுப்புகள் உள்ளன. தலையின் அடிப்பகுதியில் இருந்து ஒரு ஜதை நீளமான முன் உணர்கொம்புகள் (Antennules) நீண்டுள்ளன.

ஒரு ட்ரைலோபைட்டின் பொதுவான நீளம் 50 மி. மீ. முதல் 75 மி. மீ. வரை இருக்கும். ஆனால், ஒரு சில ட்ரைலோபைட்டுகள் 10 மி. மீ.-க்கும் குறைந்த நீளமுள்ளவை. டெராடாஸ்பிஸ் (Terataspis) போன்றவை அரை மீட்டருக்கும் மேற்பட்ட நீளமுடையவை. இது மிகவும் அதிகமான நீளமாகும். ட்ரைலோபைட்டுகளின் புதைஉயிரிகள் அனைத்தும் கடலிலேயே கிடைக்கப்

ஆனால், அதற்குப் அவை அனைத்துமே கடலில் வாழ்ந்தவை பூச்சிகளின் முன்னோடியாகிறது. அவற்றின் புதை உயிரிகள் எப்பொழுதும் வியக்கத்தக்க, கடல் அல்லிகள், ப்ராக்கியோபாடுகள், தலைக்காலிகள் ஆகியவை உள்ள இடங்களிலேயே காணப்படுகின்றன. இதனால் அவை கடலடியில் வாழ்ந்த கூட்டமாக இருக்கலாம் என்கின்றனர். இவற்றுள் சில முள்ளுடைய உருக்கள் (Spiny forms) மட்டும் நீர் மேற்புற உயிரிகளாக இருந்திருக்கலாம். இன்னும் சில இறந்து அழுகும் உயிரிகளை, கடலடியில் உள்ள படிவிலிருந்து எடுத்து உண்டவையாக இருக்கலாம். இன்னும் சில விலங்குகள் வடிகட்டி உண்பவையாக (filter feeders) இருந்திருக்கலாம் என்பதற்கும் அவற்றின் உணவு பிடிக்கும் உறுப்புகள் புதைபடிவங்களில் காணப்படும் சான்றுகளாகும்.

ட்ரைலோபைட்டுகள் கேம்பிரியன் காலத்துக் கடலில் தோன்றி, பின் ஆர்டோவிசியன் காலம் வரை ஓங்கிய நிலையில் இருந்ததாகவும், பின்னர் தலைக்காலிகள் என்னும் மெல்லுடலிகள் தோன்றிய பின்னர் இவை நாளடைவில் சிறிது சிறிதாகக் குறைவுற்று, ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் முடிவில் அழிந்துவிட்டன என்றும் புதைபடிவச் சான்றுகள் காட்டுகின்றன. இவற்றின் புதை படிவங்கள் உலக முழுவதும் காணப்படுவதால், இவை எல்லா நாடுகளிலும் உள்ள கடலில் ஆதியில் வாழ்ந்தவை எனக் கருதலாம். இவையே ஒரு சூழ்நிலையின் காலத்தை அறியப் பயன்படுத்தப்படுவதும் உண்டு. எனவே, இவற்றைக் 'காலம் காட்டி புதை உயிரிகள்' (Index fossils) எனலாம்.

ட்ரைலோபைட்டுகளின் உருவ அமைப்பு: இவற்றின் மெல்லிய உடற்பகுதிகளைப் பற்றி மிகக் குறைந்த அளவுக்கே தெரிந்துகொள்ள இயலும். ஏனெனில், மிருதுவான பகுதிகள் சரிவர பாதுகாக்கப்படவில்லை. இவற்றின் வலுவான புறச்சட்டகமே இவற்றைப்பற்றி முழுக்கவும் அறிந்துகொள்ள உதவுவதாகும். இச் சட்டகத்தின் அமைப்பையும், தற்காலத்தில் வாழும் கணுக்காலிகளின் சட்டக அமைப்பையும் ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால், அதன் மூலம் இவற்றைப்பற்றிய ஒற்றுமைகளை அறிய முடிகிறது. மேலும் இவற்றின் உட்புற அமைப்பைப்பற்றியும் ஓரளவு ஊகித்துணர முடிகிறது. புறச்சட்டகப் பகுதிகள் கால்சியம் கார்பனேட்டினால் வலுவாக்கப்பட்டுள்ளன. புறச்சட்டகமற்ற ட்ரைலோபைட்டுகளில் தோல் மெலிந்து வளையத்தக்கதாக இருந்தது. இந்த மிருதுவான பகுதிகள் இணைப்புகளாக அல்லது மூட்டுகளாகப் பயன்பட்டு இயக்கத்துக்கு உதவியிருக்கலாம். ட்ரையார்த்ரஸ் பெக்கை (Triarthrus becki) என்னும் புதை உயிரியில் ட்ரைலோபைட்டின் பொதுப்படையான பண்புகளைக் காணலாம்.

ட்ரைலோபைட்டின் புறச்சட்டகத்தில் மூன்று கதுப்புகளைக் கொண்ட ஒரு முதுகுப்பக்கத் தகடு உள்ளது. கீழ்ப்புறம் ஒரு சிறிய உதடு போன்ற ஹைபோஸ்டோம் (Hypostome) என்னும் தகடு உள்ளது, இதனைத் தவிர ஒரு மெல்லிய கீழ்ப்புறச் சவ்வு இதில் இருந்திருக்கலாம் எனத் தெரிகிறது. எண்ணற்ற இரு கிளைகளையுடைய இணைப்புறுப்புக்களும், கணுக்களை உடைய இணைப் புறுப்புகளும் உள்ளன. மிகப் பொதுப்படையான ட்ரைலோபைட்டு களில் முதுகுப்புறத் தகடு இரண்டு அச்சு நீள் பிளவுக்ளினால் (Axial furrows) இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒன்று பெரிய குவிந்த அச்சுப்பகுதி அல்லது அச்சுக் கதுப்பு (Axial lobe) எனப்படும். மற்றொன்று சிறியதாக இருக்கும் ப்ளூரல் கதுப்பு (Pleural lobe) எனப்படும். ஓட்டின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் தான் இந்த மூன்று பக்கப் பகுதிகளும் நன்கு தெளிவாகத் தெரி கின்றன. இந்த மூன்று பகுதிகளும் தனித்தனியாகப் பிரிந்திருப் பதில்லை. இதற்குக் காரணம் இப் பகுதிகளனைத்தையும் தோல் மூடியுள்ளது.

முதுகுப்புறத் தகடு நீளவாட்டில் மூன்று முக்கியப் பகுதிகளாகப் பிரிந்துள்ளது. அவையாவன :

(1) தலை அல்லது செபலான் (Cephalon)

(2) வளையும் நடுப்பகுதி அல்லது மார்பு (Thorax)

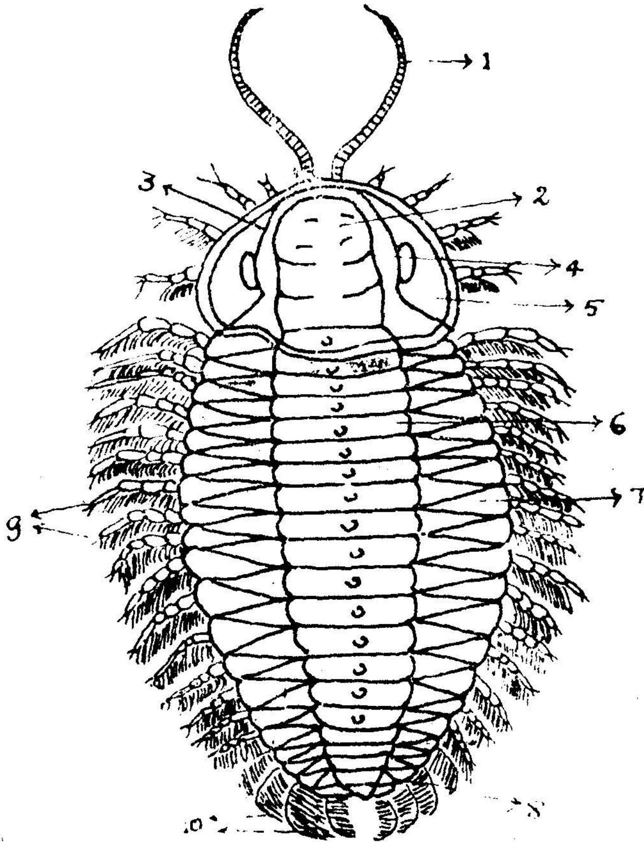
(3) வயிற்றுப்பகுதி அல்லது பைகிடியம் (Pygidium)

இந்த ஒவ்வொரு பகுதியிலும் குறுக்காக மூன்று கதுப்புகள் உள்ளன. அவை மிகவும் குவிந்துள்ள ஓர் அச்சுப் பகுதியும் மிகத்தட்டையான ப்ளூரல் பரப்புகளும் ஆகும்.

தலையிலுள்ள அச்சுப்பகுதி க்ளாபெல்லா (Glabella) எனப் படும். இது இரண்டு பெரிய கன்னங்கள் (Cheeks) என்னும் பகுதிகளைச் சூழ்ந்து வளைவாக மூடியுள்ளன. கன்னப் பரப்புகள் முகப்பிளவுகள் (Facial sutures) என்னும் பிளவுகளினால் தனிக் கன்னங்களாகப் (free cheeks) பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை தனித் தனியாகப் பிரிந்துவிடுவதால் எஞ்சியுள்ள பகுதிகள் நிலையான கன்னங்கள் (fixed cheeks) எனப்படுகின்றன. இந்த நிலையான கன்னங்கள் ஓரங்களில் க்ளாபல்லாக்களுடன் தொடர்புடையன. கண்கள் இருப்பின் அவை முகப்பிளவின் ஓரங்களில் தனிக் கன்னங்களின்மேல் அமைந்துள்ளன.

மார்புப் பகுதியில் ஒன்றை ஒன்று சிறிதளவுக்கு மூடியுள்ள வரிசையான கண்டங்கள் உள்ளன. இக் கண்டங்கள் ட்ரைலோ

பைட்டு உயிருடன் இருந்த காலத்தில் மெல்லிய வளையத்தக்க தோலினால் இணைக்கப்பட்டிருத்தல் வேண்டும். இந்தக் கண்டங்கள், ஒவ்வொன்றும் ஒரு தனி கடினமான தகடு போன்றதாகும். இக் கண்டங்கள் குறுக்கு வாட்டில் ஓர் அச்சுப் பகுதியாகவும், இரண்டு ப்ளூரல் பகுதிகளாகவும் பிரிந்துள்ளன. பைகிடியம் என்பது கண்டப் பகுப்புள்ள அல்லது பிருதுவான ஒரு தகடு ஆகும். பல பின்முனைக் கண்டங்கள் இணைந்து இந்த உறுப்பு உண்டாகிறது. சில இனங்களில் மட்டும் பைகிடியத்தின் பின்புற ஓரப்பகுதி நீண்டு ஒரு வால் முள்ளாகிறது (Caudal spine).



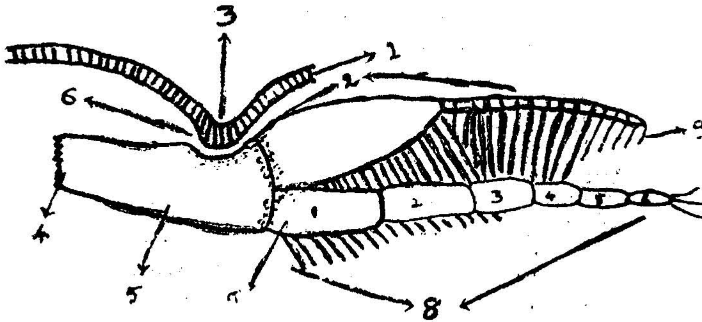
படம் 102.

ட்ரையார்த்ரஸ் பெக்கை—ட்ரைலோபைட்டு—ஆர்டோவிசியன்

1 துணை உணர்கொம்பு 2. கிளாபெல்லர் 3. முகப்பிளவு 4, இணைந்துள்ள கன்னம் 5. தனித்துள்ள கன்னம் 6. அச்சுக் கதுப்பு 7. ப்ளூரல் கதுப்பு 8. பைகிடியம் 9, மார்பு இணைப்புறுப்புகள் 10. பைகிடிய இணைப்புறுப்புகள்.

ட்ரைலோபைட்டின் கீழ்ப்புறம் வாயை அடுத்துள்ள பின் பகுதியில், ஒரு மெல்லிய புறத்தோல் படலத்தால் மூடப்பட்டிருக்க லாம் என்றும், அதனால்தான் அது பாதுகாக்கப்படவில்லை என்றும் கூறலாம். வாயின் பின்முனை ஓரத்திலிருந்து ஓர் அச்சு நீள் பள்ளம் பின்புறமாகத் தொடருகிறது. இப் பள்ளத்தின் இரு புறமும் இணைப்புறுப்புகள் உள்ளன. இணைப்புறுப்புகளின் அடிக் கண்டங்கள் நீள்பள்ளத்தின் ஓரங்களில் அமைந்திருப்பதால் அவை உணவை வாய்க்குச் செலுத்தவும் அரைப்பதற்கும் பயன் படுகின்றன. சில ட்ரைலோபைட்டுகளில் மட்டுமே இணைப்புறுப் புகள் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன.

இணைப்புறுப்புகள் இருப்பின், தலையில் 5 ஜதைகளும், ஒவ் வொரு மார்புக்கண்டத்திலும் ஒரு ஜதையும், பைகிடியத்தில் ஒரு ஜதையுமாக அமைந்துள்ளன. மார்புக்கண்டத்திலும் பைகிடியத் திலும் உள்ள இணைப்புறுப்புகள் இருகிளையுடையவை. ஒரு பொதுப்படையான ட்ரைலோபைட் இணைப்புறுப்பு இருகிளைகளுடை யதாகும்.



படம் 108.

ஒரு பொதுப்படையான ட்ரைலோபைட் இணைப்புறுப்பு

1. புறச்சட்டகம் 2. எக்ஸோபோடைட் 3. முதுகுப் பக்கப் பிளவு 4. தாடை அடிப்பகுதி 5. கோக்ஸோபோடைட் 6. அப்பென்டிஃபெர் 7. பேசிபோடைட் 8. என்டோபோடைட் — 6 கண்டங்களுடன். 9. சீட்டா

இந்த இணைப்புறுப்புகளில் ஒவ்வொன்றிலும் இரண்டு தெளி வாகத் தெரியும் கிளைகள் உள்ளன. அவை என்டோபோடைட் (Endopodite) அல்லது உள்நீட்சி, எக்ஸோபோடைட் (Exopodite) அல்லது வெளிநீட்சி என்பனவாகும். இரு கிளைகளும் கோக்ஸோபோடைட் (Coxopodite) என்னும் பெரிய அடிக் கண்டத்தில் இணைந்துள்ளன. கோக்ஸோபோடைட் என்பது

உட்புறம் நீண்டு என்டோபேஸ் (Endobase) என்னும் நீட்சியா கிறது. தலையிலுள்ள நான்கு தலை இணைப்புறுப்புகளில், இவை தாடை நீட்சிகள் (Gnathobases) ஆகின்றன. பொதுவாக கோக் ஸோபோடைட், அப்பென்டிஃபர் (Appendifer) என்னும் தனிப்பட்ட நீட்சியின்மேல் அமைந்துள்ளது. இந்த அப்பென்டிஃபர் என்னும் நீட்சி முதுகுத் தகட்டின் அச்சுக் கதுப்பிலுள்ள குறுக்குப் பிளவு களின் முனைகளில், முதுகுத் தகடு உட்பிதுக்கத்தை அடைவதால் உண்டாகிறது. என்டோபோடைட் என்னும் உள் நீட்சி நீளமான மெல்லிய இணைப்புகளைக் கொண்ட இணைப்புறுப்பு ஆகும். இதன் வெளிப்புற ஓரத்தில் மூன்று முள் ரோமங்கள் (bristles) உள்ளன. இதனுடைய அடிக்கண்டத்தின் உட்பகுதிக்குப் பேசிபோடைட் (Basipodite) எனப் பெயர். வெளிநீட்சி சுவாசத்துக்கும் நீந்தவும் பயன்பட்டதாகவும், உள்நீட்சி வேறு பல உடற்செயல்களுக்கும் பயன்பட்டதாகவும் தெரிகிறது.

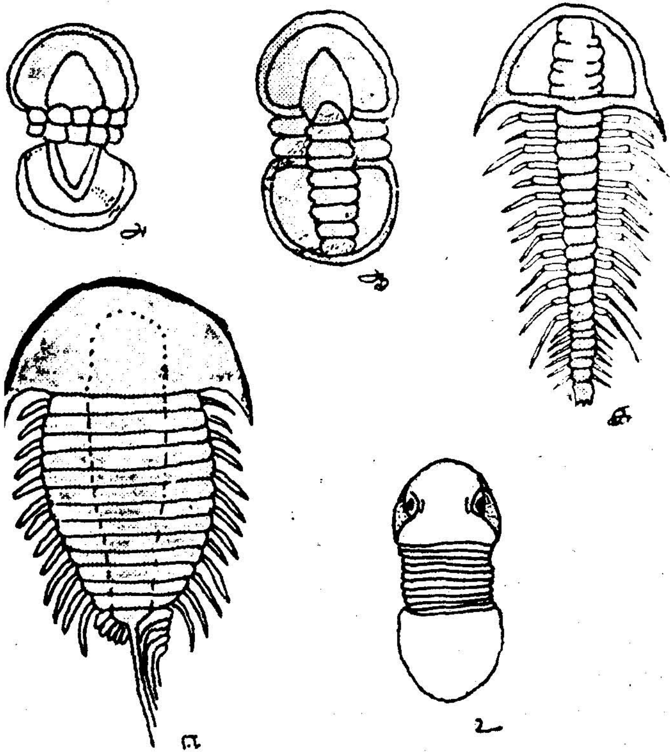
வகைப்பாடு : ட்ரைலோபைட்டுகளை வகைபாடு செய்ய அவற்றின் வளர்ச்சி நிலைகள், முகப் பிளவுகளின் இயற்கை அமைப்பு, அவற்றின் இருப்பிடம், மார்புக் கண்டங்களின் எண்ணிக் கை, தலை, பைகிடியம் ஆகியவற்றின் இயற்கை அமைப்பு, கண் களின் உருவ அமைப்பு ஆகிய முக்கியப் பண்புகள் அடிப்படை யாகக் கொள்ளப்பட்டுள்ளன. 1897-ல் பீச்சர் (Beecher) என்பவர் கூறிய வகைபாட்டினை நீண்ட காலம் வரைப் பலரும் பயன்படுத்தி வந்தனர். ஆனால், 50 ஆண்டுக் காலமாக நம்பப்பட்டு வந்த இந்த வகைபாடு, பின்னர் ஏற்பட்ட புதிய கண்டுபிடிப்புகளின் காரணமாக மாற்றியமைக்கப்பட்டது. லாவிக்கர், (1935), விட்டிங்டன் (1941), ரோஸ் (1951) ஆகியோர் நடு கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த பர்கெஸ் களிப்பாறைகளிலிருந்தும், ஆர்டோ விசியன் காலத்தைச் சேர்ந்த பாறைகளிலிருந்தும் சில புதை உயிரி களைக் கண்டுபிடித்தனர். அதற்கு முன் இருந்த வகைபாட்டினை, புதிதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட புதை உயிரிகளையும் சேர்த்துக் குறிப்பிடுவதற்காக வேண்டி, மாற்றியமைத்தனர். அதன்படி ட்ரைலோபைட்டுகளில் 5 வரிசைகள் அடங்கியுள்ளன. அவை யாவன :

வரிசை (1) ஏக்னோஸ்டிடா (Agnostida)
,, (2) இயோடிஸ்சிடா (Eodiscida)
,, (3) ஒலினெல்லிடா (Olenellida)
,, (4) ஓபிஸ்தோபாரியா (Opisthoparia)
,, (5) ப்ரோபாரியா (Proparia).

வரிசை (1) ஏக்னோஸ்டிடா: இவை சிறிய, கண்ணற்ற ட்ரைலோபைட்டுகள் ஆகும். இவற்றின் தலையும் பைகிடியமும் மிகவும் சமமாக உள்ளன. இவற்றில் மார்புக் கண்டங்கள் நிலையான எண்ணிக்கை உடையவை. பொதுவாக இரண்டு மார்புக் கண்டங்கள் உண்டு. முகப்பிளவுகள் இல்லை. தனிக் கன்னங்களும் இல்லை. பைகிடியம் தனிச்சிறப்புள்ள தோற்றம் கொண்டுள்ளது. இதில் பல கண்டங்கள் இணைந்து ஒரே உறுப்பாக மாறி உள்ளது. இது போன்றே தலைப்பகுதியிலும் கண்டங்கள் இணைந்துள்ளன. ஏக்னோஸ்டிடுகள் என்பவை ட்ரைலோபைட் தண்டு உயிரியிலிருந்து, கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்திலேயே பிரிந்து, பரிணமத்தில் தனித்து நிற்பவையாகும். இந்த வகைப்பிரிவு அவை தமக்கு ஒரு கடின உறையை உண்டாக்கிக் கொள்ளுமுன் நடந்திருக்கலாம் என ஒயிட்ஹவுஸ் (1939) கூறுகிறார். ஏக்னோஸ்டஸ் (Agnostus) என்பது முன் கேம்பிரியன் காலம் முதல் ஆர்டோவிசியன் வரை வாழ்ந்ததாகும்.

வரிசை (2) இயோடிஸ்சிடா: இவை சிறிய ட்ரைலோபைட்டுகள் ஆகும். இவற்றில் சம அளவுடைய, ஆனால், பண்புகளில் வேறுபடுகிற தலைப்பகுதித் தகடும் (Cephalic plate) பைகிடியத் தகடுளும் உள்ளன. மார்புக் கண்டங்கள் இரண்டோ அல்லது மூன்றோ உண்டு. முகப்பிளவுகளும் தனிக் கன்னங்களும் இருப்பதில்லை. பாகெஷியா (Pagesia) என்பது சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும். இயோடிஸ்சிடாக்களில் சில குருடாகவும், மற்றவை கண்களைப் பெற்றும் உள்ளன. தலையில் ஒரு கூரிய க்ளபெல்லா உண்டு. பைகிடியத்தின் நடுப்பகுதியில் அல்லது நடுக் கதுப்பில் எண்ணற்ற கண்டங்கள் உள்ளன. சிலவற்றில் ப்ளூரல் கதுப்பின் மேலும் கண்டங்கள் உள்ளன. இயோடிஸ்சிடுகளின் புதை படிவங்கள் கேம்பிரியனுக்குப்பிற்பட்ட காலத்துப் பாறைகளில் மிகுதியாக இல்லை. எனவே, இவை முன், நடு கேம்பிரியன் காலங்களில் நன்கு வாழ்ந்தவை எனலாம். இயோடிஸ்கஸ் (Eodiscus), பாகெஷியா (Pagesia) ஆகியவை முன் கேம்பிரியன் முதல் நடு கேம்பிரியன் வரை வாழ்ந்தவை.

வரிசை (3) ஒலினெல்லிடா: இவற்றை மீசோநாசிடா (Mesonacida) என்றும் வழங்கலாம். இவை பல பண்புகளைப் பொறுத்தவரை பொதுப்படையான ட்ரைலோபைட்டுகளை ஒத்துள்ளன. ஆனால், இவற்றில் முகப்பிளவுகள் இல்லாமையே முக்கிய வேறுபாடாகும். இவற்றின் தலைப்பகுதி பெரியது. பைகிடியம் சிறியதாகவும், எளிய அமைப்புடையதாகவும் உள்ளது. மார்புப் பகுதியில் 18 முதல் 27 கண்டங்கள் உள்ளன. கண்கள்



படம் 104.

வகுப்பு ட்ரைலோபைடா—புதை உயிரிகள்

(அ) ஆக்னோஸ்டஸ் (வரிசை ஆக்னோஸ்டிடா) (ஆ) இயோடிஸ்கஸ் (வரிசை இயோடிஸ்சிடா) (இ) மீசோநாசிஸ் ஒலினெல்லஸ் (ஈ) எல்லிப்டோசெபாலா (உ) பூமாஸ்டஸ்.

பெரியவை. க்ளாபெல்லாக்களுடன், ஓட்டின் வளைந்த கதுப்புகளாகிய பால்பெப்ரல் கதுப்புகள் (Palpebral lobes) என்பன இணைந்துள்ளன. ஒலினெல்லிடுகள்தான் ட்ரைலோபைட்டுகளிலேயே மிகத் தொன்மையானவையாகும். இவை ட்ரைலோபைட் தண்டு உயிரியிலிருந்து கேம்பிரியன் காலத்துக்கு முன்பே பிரிந்தவை என்கின்றனர். இவையே க்ரஸ்டேசியா, அராக்னிடா ஆகிய கணுக்காலிகளைத் தோற்றுவிக்கக் காரணமாயிருந்திருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. இவை முன் கேம்பிரியன் காலத்து விலங்குகள் ஆகும்.

மீசோநாசிஸ் (Mesonacis) என்பது இந்த வரிசையிலடங்கும் முக்கியமான எடுத்துக்காட்டாகும். இதன் மூன்றும் மார்புக் கண்டம் அகன்று பெரியதாக உள்ளது. அதில் உள்ள ப்ளூரா என்னும் பகுதிகள் நீண்டு பெரிய முட்களாக மாறியுள்ளன. பதினைந்தாம் கண்டத்தில் ஒரு பெரிய முள்ளானது அச்சுக் கதுப்பின்மேல் அமைந்துள்ளது. மற்ற முக்கிய பேரினங்கள் எலிப்டோ செபாலா (Elliptocephala), பீடியூமியாஸ் (Paedeumias), ஓலினெல்லஸ் (Olenellus), ஹோல்மியா (Holmia), வான்னெரியா (Wanneria), கல்லாவியா (Callavia) என்பனவாகும்.

வரிசை ஓபிஸ்தோபாரியா : இந்த வரிசைதான் மிகுந்த எண்ணிக்கையில் ட்ரைலோபைட்டுகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. இதில் சில மிகத் தொன்மையான ட்ரைலோபைட்டுகள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. போன்னியா (Bonnia) என்பது முன் கேம்பிரியன் காலத்துப் புதை உயிரியாகும். இவ்வரிசையை ஓர் இயற்கையான விலங்குக் கூட்டமாகக் கூற இயலாது. ஏனெனில், இவற்றில் அடங்கியுள்ள விலங்குகளுக்குள் பல வேறுபாடுகள் உண்டு. ஆனால், எல்லாவற்றிலும் முதிய ஓபிஸ்தோபாரியன் விலங்கின் முகப்பிளவு காணப்படுகிறது. கண்கள் தனிக்கன்னங்களின் மீது அமைந்துள்ளன. இக் கன்னங்களில் உள்ள பெரிய முட்கள் ஜீனல் முட்கள் (Genal spines) எனப்படுகின்றன. நியோக்ரிஃபித்திடிஸ் (Neogriffithides) என்பது பெர்மியன் காலத்துப் புதை உயிரியாகும். இதுதான் ஓபிஸ்தோபாரியாக்களிலேயே மிகவும் பிற்பட்ட காலத்தில் வாழ்ந்ததாகும். ஸ்வின்னர்டன், ரிச்டர், ராஸெட்டி ஆகியவர்கள் இவ்வரிசையை 24 குடும்பங்களுக்கும் மிகுதியாகப் பிரித்தனர். பின்னர் இந்த 24 குடும்பங்களையும் உள்ளடக்கியவாறு ஆறு உயர் குடும்பங்களை உருவாக்கினர்.

வரிசை (5) ப்ரோபாரியா : இவற்றில் முகப்பிளவுகள் தலையின் பக்க ஓரங்களிலிருந்து உட்புறமும், முன்புறமும் நீண்டுள்ளன. இவை க்ளாபெல்லாக்களுக்கு முன்னால் சேர்ந்து விடுவதுண்டு. இதிலடங்கும் எல்லாப் பேரினங்களிலுமே ஜீனல் கோணம் (Genal angle) அல்லது ஜீனல் முள் (Genal spine) எனப்படும் முள் போன்ற பகுதி தலையின் ஜீனல் தட்டுப் பகுதியில் உள்ளது. அது சில ப்ரோபாரியாக்களில் மாறுபாடுற்று நிலையான தாடையின் பகுதியாகிறது. பல ப்ரோபாரியாக்களில் கண்கள் தனிக் கன்னங்களில் உள்ளன. ஆனால், மிகத் தாழ்நிலை விலங்குகளில் ஒரு சில குருடாகவே இருந்தனவாக அவற்றின் புதை படிவங்கள் மூலம் தெரிய வருகின்றன. ப்ரோபாரியாக்கள் ஆர்டோவிசியன் காலத்

தின் துவக்கத்தில் கடலில் தோன்றி பின்பு விரைவில் சைலூரியன், டிவோனியன் ஆகிய காலங்களில் பல வகைகளில் வேறுபட்டுப் பேரினங்களாயின. மிசிசிபியன் காலத்தின் துவக்கத்திற்கு முன்பே அவை அழிவுற்றன.

ட்ரைலோபைட்டுகளின் முன்னோடியும் பரிணாமமும் : ட்ரைலோபைட்டுகள் ஓர் எளிய அமைப்புடைய பண்டையத் தாழ்நிலை கணுக்காலியிலிருந்து உண்டாயின எனக் கருதப்படுகின்றன. அந்தத் தாழ்நிலைக் கணுக்காலி ஒரு வளைதசைப்புழுப் போன்ற முன்னோடியிலிருந்து தோன்றியிருக்கலாம். ட்ரைலோபைட்டுகளின் வளர்ச்சி நிலைகளில் ஒன்றான ப்ரோடாஸ்பிஸை வளைதசைப் புழுக்களுடன் ஒப்பிட்டு அதிலிருந்து ட்ரைலோபைட்டுகள் தோன்றியதாக முந்தைய பரிணாம இயல் வல்லுநர்கள் கூறி வந்தனர். ஆனால், இந்த லார்வாக்கள் மற்றெந்தவகை கணுக்காலியின் லார்வோ போன்றும் இல்லை. இது லிமுலஸின் லார்வா வாகிய ட்ரைலோபைட் லார்வா போன்றுள்ளதால், இவ்வகை ட்ரைலோபைட்டுகளிலிருந்து முதலில் எண்காலிகள் அல்லது அரக்னய்டுகள் உண்டாகியிருக்கலாம் என ராவ் (Raw) (1927) என்னும் ஆராய்ச்சியாளர் குறிப்பிட்டுள்ளார். இதற்கு ஒலினெல்லிடா என்னும் வரிசையைச்சேர்ந்த ட்ரைலோபைட்டுகள் தான் முன்னோடிகளாக இருத்தல் வேண்டும் என்றும் அவர் கூறுகிறார்.

அராக்னிடாக்களுடன் இவற்றுக்குள்ள இன உறவுகளைக் குறிப்பிட்டுள்ள பீச்சர், ரேமாண்ட், ஸ்டார்மர், வால்காட் ஆகியோர் இவற்றின் இணைப்புறுப்புக்களையே முக்கிய ஒற்றுமைகளாகக் கருதி அவர்களது விளக்கங்களை அந்த அடிப்படையில் அமைத்தனர். ஸ்டார்மர் (1939) என்பவர் ட்ரைலோபைட் இணைப்புறுப்புகள் மீரோஸ்டோமா, மற்ற அராக்னிடுகள், ட்ரைலோபைட்டுகள் ஆகிய அனைத்திற்குமே முன்னோடி போன்றவை என்கிறார். அவர் இம் மூன்று வகை விலங்குகளையும் சேர்த்து அராக்னோமார்பா (Arachnomorpha) எனப் பெயரிட்டுள்ளார். கார்ஸ்டாங், ஹீகார்டு ஆகியோர் இந்த இன ஒற்றுமை பற்றிய கொள்கையை ஆதரிக்கவில்லை.

ஹீகார்டு (1945) என்பவர் பலவகை கணுக்காலிகள் ஒற்றை வழித் தோற்றம் (Monophyletic origin) என்னும் முறையில் உண்டான ட்ரைலோபைட்டு போன்ற ஓர் உயிரியிலிருந்து பரிணாமத்தின்போது பிரிந்தன என்கிறார். ஆனால், ஸ்டார்மர் (1944) என்பவர் இக் கருத்தை ஆதரிக்கவில்லை. அவரது

கூற்றுப்படி பல வழித்தோற்றம் (Polyphyletic origin) என்னும் முறையில் தனித்தனி முன்னோடிகளிருந்து ஒன்றை ஒன்று சாராமல் தனித்து உண்டாயின என்கிறார். பல புதை உயிரிகளைப் பற்றிய குறிப்புகளும் இந்தக் கொள்கைக்குச் சான்றாக உள்ளன என்கிறார்.

கணுக்காலிகளின் பரிணாம மாற்றங்கள் : கணுக்காலிகளில் அடங்கும் ஆறு வகுப்புகளைச் சேர்ந்த தற்கால உயிரிகளையும், புதை உயிரிகளையும் அறிவதால் அவற்றின் பரிணாம மாற்றங்கள் பல மில்லியன் ஆண்டுகளாக எவ்விதம் நடைபெற்றன என்பதையும், அவற்றில் உள்ள பல நிலைகளையும் அறிய இயலுகிறது. இந்த ஆய்வுகளின் மூலம் கண்டறிந்தவற்றைத் தொகுத்துப் பார்த்தால், இவற்றின் பரிணாமப்போக்கு எளிதில் விளங்கும். ஸ்னாட்கிராஸ் (1938) என்பவர் இம் மாற்றங்களைத் தொகுத்து விவரித்துள்ளார்.

கணுக்காலிகள் முதலில் கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்தில் சில எளிய, பொதுப்படையான, நன்னீரில் வாழ்ந்த கண்டப்பகுப்புள்ள புழுக்களில் இருந்து தோன்றின. பின்னர் அவை வளைப் புழுக்களின் நரம்பு மண்டலத்தையும், கண்டங்களின் வளர்ச்சி முறைகளையும், நீளமான உடலமைப்பையும் சில மில்லியன் ஆண்டுகள்வரைப் பெற்றிருந்தன. இவற்றில் ஏற்பட்ட முக்கியப் பரிணாம மாற்றம் உடற்சுவர்களில் க்யூடிகிள் தடித்துக் கடினமாக மாறியதாகும். இதனால் வளைதசைப் புழுக்களைப்போன்ற வளைந்து நெளியும் இயக்கமும், சுருங்கிக் கொள்ளும் பண்பும் இழக்கப்பட்டன. கண்டங்களும் அளவில் பெரிதாயின. இது போன்றே அந்த முதல் விலங்கில் இருந்த வளைதசைப்புழுப் போன்ற இணைப்புறுப்புகள் கைடினால் மூடப்பட்டு சில கணுக்களாயின. இம் மாற்றங்களால் முதல் நிலைக் கணுக்காலிகள் உண்டாயின.

உடலின் முன் பகுதியில் இருந்த சில கண்டங்கள் இணைந்து தலையாக மாறின. பின்புறம் இதுபோன்றே சில கண்டங்கள் இணைந்து வயிறு தோன்றியது, பின்னர் ட்ரைலோபைட்டாக்களில் உள்ளது போன்று உடல் பிரிந்து தலை, மார்பு, வயிறு ஆகிய பகுதிகள் உண்டாயின. ட்ரைலோபைட்டுகளில் பைகிடியமும் உண்டாயிற்று.

இம் மாறுதல்களின் காரணமாக உடலின் முன்புறம் சில கண்டங்களிலிருந்த நரம்புச் செல் திரள்கள்(Ganglia) ஒன்று சேர்ந்து மூளை உண்டாயிற்று, இதற்கு மேலும் சில கண்டங்கள் இணைந்ததால், இரண்டு கடினமான புறச்சட்டகத்தகடுகள் உண்டாயின. அவை தலை மார்புத்தகடு (Cephalothorax), வயிற்றுப்பகுதி என

இரு உறைகளாயின. மிக உயர்ந்த கணுக்காலிகளில் சில கண்டங்களில் இணைப்புறுப்புகளின் எண்ணிக்கை குறைந்து அவையும் இழக்கப்பட்டு மறைந்து விடுகின்றன. இதுவும் ஒரு முக்கிய பரிணாம மாற்றம் ஆகும்.

படம் 105.

கணுக்காலிகளின் பரிணாம வரலாறும் புவியமைப்பியல் கால அளவுகளும்

சுவாசம் செவுள் சுவாசத்திலிருந்து மாறுபட்டுச் செவுள் புத்தகம் (Gill books) மூலம் சுவாசித்தலாகி, பின்னர் நிலத்திற்கு வந்த

வுடன் புத்தக நுரையீரல் (Book lungs) மூலம் சுவாசித்தல் ஏற்பட்டது. பின்னர் மேலும் பரிணமம் நடக்கையில் புதிதாக உண்டானவை நிலத்திலும் காற்றிலும் வாழ்வனவாக இருந்ததால், அவற்றில் காற்றுக்குழல் மண்டலம் (Tracheal system) என்னும் உறுப்புத் தொகுதி உண்டாகி சுவாசத்துக்குப் பயன்பட்டது. இவ்வாறு சுவாச உறுப்புகளிலும், முறைகளிலிலும் ஏற்பட்ட மாற்றங்கள் கணுக்காலிகளின் பரிணமத்தின் போது நடந்த சூழ்நிலை மாற்றங் கட்கொப்ப அவை தக அமைவதற்காக ஏற்பட்ட மாற்றங்களாகும்.

உடலில் மார்புப்பகுதியில் முதுகுப் பக்கத்தில் இரண்டு ஜதை இறக்கைகள் உண்டாயின. இதனால் அறுகாலிகள் மேல் நோக்கிப் பறந்து சென்று "காற்று" என்னும் புதிய சூழ்நிலையில் வாழப் பழகின. இதுவரை கூறப்பட்ட அனைத்தும் கணுக்காலிகள் பரிணமத்தில் நேர்ந்த முக்கிய மாற்றங்களாகும்.

எந்தெந்த வகைக் கணுக்காலிகள், எவ்வெக் காலங்களில், எவ்விதம் தோன்றிப் பரிணமத்தில் எவ்வாறு இருந்தன என்பதை முன் பக்கத்தில் உள்ள படத்தின் மூலம் (படம் 105) தெளிவாக அறிய இயலும்.

11. மெல்லுடலிகள்

மெல்லுடலிகள் என்பவை மெல்லிய உடலையும், அதனைச் சூழ்ந்துள்ள ஓர் ஓட்டையும் கொண்டவை. இவை கண்டப் பகுப் பற்றவை. இவற்றின் ஓடு கால்சியம் கார்பனேட்டினால் ஆனதாகும். உடலைச் சுற்றிலும் ஒரு போர்வை (Mantle) என்னும் தளர்ச்சியான சுவர் உள்ளது. இது ஓட்டைச் சுரக்கிறது. ஓட்டின் அமைப்பு ஒவ்வோர் இனத்திலும் சிறிதளவு வேறுபடுகிறது. பொதுவாக மெல்லுடலிகளில் அடங்கும் ஒவ்வொரு வகுப்பைச் சேர்ந்த விலங்கிற்கும் ஒரு பொதுப்படையான ஓட்டமைப்பு உண்டு. ஓட்டின் மேலுள்ள வளர்ச்சிக் கோடுகள் (Varices) மெல்லுடலியின் வயதைக் காட்டுகிறது. இக் கோடுகள் மிகுதியாக இருந்தால் வயது மிகுதி என்றும், குறைவாக இருப்பின் வயது குறைந்த விலங்கு என்றும் எளிதில் உணரலாம். சில விலங்குகளின் உடலை ஒரே ஓடு மூடியிருக்கும். அவற்றிற்கு ஒற்றை ஓடுடையன (Univalve) எனப் பெயர். சிலவற்றில் இரு ஓடுகள் உடலை மூடியிருக்கும். அவ்வாறுயின் அவை இரட்டை ஓடுடையன (Bivalve) எனப் பெயர் பெறும். சில மெல்லுடலிகளில் (வயிற்றுக் காலிகள் என்னும் வகுப்பைச் சேர்ந்தவற்றில்) உடல் திருகு சுழற்சி (Torsion) பெற்றுள்ளதால், ஓடும் அவ்வாறே உள்ளது. ஓட்டின் வாயைச் சூழ்ந்துகொண்டு மூடியிருக்கும் ஒரு சிறு ஓடு ஓட்டுமூடி (Operculum) எனப்படும்.

ஓட்டை நீக்கிப் பார்க்கும்போது உட்புறம் போர்வை என்னும் தளர்ச்சியான உடற்சுவர் உள்ளது. இதன் உட்புற உள்ள குழி போர்வைக்குழி (Mantle cavity) எனப்படும். இந்தக் குழியில் சீரணமண்டலம், கழிவுமண்டலம்போன்ற உறுப்புகளைக் காணலாம். இந்தப் போர்க் குழியை அடுத்துள்ள பகுதி உடற்பகுதி (Viscerl mass) எனப்படும். இதில் சுருண்டு அமைந்துள்ள குடல் உள்ளது. அதைத் தவிர இனஉறுப்புகளும் இதில் உண்டு. இவற்றில் பாதம் நன்கு சிறப்புற்று வளர்ந்துள்ளதாகும். அதன் மேற்புறம் தலை உள்ளது.

ஓடு : மெல்லுடலிகளில் பெரும்பாலும் உடலின் மேற்புறமே ஓடு உள்ளது. சிலவற்றில் மட்டும் உட்புறம் ஓடு உண்டு. ஓடு கோன்சியோலின் என்னும் பொருளால் ஆனது. ஆனால், பல ஓடுகளில் கோன்சியோலின் அமைந்துள்ள அடுக்கின் மேல் இரண்டு சுண்ணப்பொருள் அடுக்குகள் உள்ளன. இந்த ஓடு உண்டாவதற்கான கோன்சியோலின், சுண்ணப்பொருள் ஆகியவற்றைப் போர்வையிலுள்ள எபிதீலியச் செல்கள் சுரக்கின்றன.

மெல்லுடலிகளின் ஓட்டில் பொதுவாகக் கீழ்க்கண்ட மூன்று அடுக்குகள் உள்ளன.

(1) பெரி ஆஸ்ட்ரேகம் (Periostracum) : இது தற்கால மெல்லுடலிகளில் வெளிப்புறம் உள்ள அடுக்காகும். இது கோன்சியோலினால் ஆன மெல்லிய கியூடிகள் சேர்ந்த அடுக்காகும். புதிதாகச் சுண்ணப்பொருள் சேரச்சேர இவ்வடுக்கு தடித்து வளர்ந்து வருகிறது.

(2) ஆஸ்ட்ரேக்கம் (Ostracum) : பெரி ஆஸ்ட்ரேக்கத்தை அடுத்து உட்புறம் உள்ள ஓர் அடுக்கு ஆஸ்ட்ரேக்கம் எனப்படும். இதனை நடு அடுக்கு எனலாம். இதில்தான் வளர்ச்சிக் கோடுகள் பதிந்துள்ளன. ஓட்டின் பெரும்பகுதி இந்த அடுக்கைச் சேர்ந்தது. கலப்பைக் காலிகள் (Pelecypods) என்னும் மெல்லுடலிகளில் இவ்வடுக்கு பலவிதமாகத் தடிப்புடையது. சில தலைக்காலிகளின் ஓடுகளில் இது ஒரு சிறிதளவே வளர்ந்துள்ளது. இது பெருமளவில் சுண்ணப்பொருளைப் பெற்றுள்ளது. கால்சைட், அரகோனைட் ஆகிய பொருள்களும், இவை இரண்டுமே கலந்த கலவைகளும்; சுண்ணம் சேர்ந்த கோன்சியோலினும் கூட இந்த அடுக்கில் இருப்பதுண்டு.

(3) ஹைபோஸ்ட்ரேகம் (Hypostracum) : இது எல்லா அடுக்குகளுக்கும் உட்புறமுள்ள அடுக்காகும். இந்த அடுக்கில் சில வரிசைகள் உண்டு. அவை லேமினுக்கள் (Laminae) எனப்படும். இந்த லேமினுக்கள் ஆஸ்ட்ரேகம் என்னும் அடுக்கிலிருந்து குறிப்பிட்ட கோணத்தில் அமைந்திருப்பதுண்டு. வயிற்றுக் காலிகள் (Gastropods) என்னும் மெல்லுடலிகளில் ஹைபோஸ்ட்ரேகம் என்பது போர்வையின் பொது எபிதீலியத்தினால் சுரக்கப் படுகிறது.

கடல் மெல்லுடலிகளின் ஓடுகளில் அரகோனைட்டும், கால்சைட்டும் உள்ளன. ஆனால், நன்னீரிலும் நிலத்திலும் வாழ்வனவற்றுக்கு அரகோனைட் மட்டும் உள்ளது. அழகிய நிற அமைப்பு

வெப்பமண்டலங்களில் உள்ள ஓடுகளில் உள்ள ஏதாவது ஒரு சுண்ண அடுக்கிலோ அல்லது இரண்டு அடுக்குகளிலுமோ இருக்கும். சில ஓடுகளில் பெரியாஸ்ட்ரேகத்தில் கூட அது போன்ற அழகிய நிற அமைப்புகள் இருக்கும். மெல்லுடலிகளின் ஓட்டைப் பற்றி எதுவும் பொதுப்படையாக மட்டுமே கூறிவிட இயலாது. ஏனெனில், பல்லாயிரக்கணக்கான ஓடுகளும் பலவித தோற்றங்களையும், நிறங்களையும், ஓட்டின் மேலுள்ள பலவித தோற்றமுள்ள அழகிய புள்ளிகளையும், படங்கள் போன்றவற்றைப் பெற்றுள்ளன. ஓட்டில் உள்ள கடினமான பகுதிக்கேற்ப உடலின் மெல்லிய பகுதிகளைத் தொடர்பு படுத்தவும் முடிவதில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, இரட்டை நரம்பிகள் (Amphineura) எனப் படும் விலங்குகளின் முதுகுப்புறம் ஒன்றன்மேல் ஒன்றாக மூடியுள்ள எட்டு சுண்ணத் தகடுகள் உள்ளன. அவையே அவற்றின் ஓடு ஆகும். ஸ்கேபோபோடா என்னும் வகுப்பில் அடங்கும் விலங்குகளில் பல் போன்ற அல்லது யானைத் தந்தம் போன்ற ஓடு உள்ளது. எளிய வயிற்றுக் காலியில் ஓடு ஒரு தட்டையான கூம்பு போன்றது. மிகச் சிக்கலான அமைப்புள்ள ஓடுகள் இந்தத் தட்டையான கூம்பு போன்ற ஓடு மெதுவாக அகன்று வளர்வதால் உடற் பகுதிகளை அதில் அமைப்பதற்காக ஓடு திருகு சுழற்சி (Torsion) பெறுகிறது. சிலவற்றில் திருகு பிரிதல் (Detorsion) மூலம் முதலில் திருகு சுழற்சியினால் சுருண்ட ஓட்டில் திருகுகள் குறைகின்றன. அல்லது அவை மறைகின்றன. பலவகை கலப்பைக் காலிகளின் பக்கங்களில் தட்டையாக உள்ள இரு ஓடுகளைக் காண்கிறோம். இவ்விரு ஓடுகளே முதுகுப்பக்கம் பந்தகங்களால் இணைந்துள்ளன. தலைக்காலிகளில் (Cephalopods), நாடிலஸ் (Nautilus), ஆர்கோனுடா (Argonauta) ஆகியவற்றைத் தவிர வேறு எதிலும் வெளிப்புற ஓடு இல்லை. மற்ற தலைக் காலி களில் ஓடு உட்புறம் சிறு எஞ்சிய உறுப்பு போன்றுள்ளது. சில வற்றில் சுருண்ட ஓடும் உள்ளது.

வகைபாடு : மெல்லுடலிகள், அவற்றின் பாதை அமைப்பு, மற்ற மிருதுவான உடல் பகுதிகளின் தோற்றம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் ஆறு வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை யாவன :

வகுப்பு (1) இரட்டை நரம்பிகள் (Amphineura) அல்லது பாலிப்ளகோபோரா (Polyplacophora).

வகுப்பு (2) நீள் வயிறிகள் அல்லது சொலினோகாஸ்டர்கள் (Solenogastres) அல்லது ஏப்ளகோபோரா (Aplacophora)

வகுப்பு (3) படகுக் காலிகள் (Scaphopoda)

வகுப்பு (4) வயிற்றுக் காலிகள் (Gastropoda)

வகுப்பு (5) இரட்டை ஓடுடையன (Bivalves) அல்லது கலப்பைக்காலிகள் (Pelecypoda)

வகுப்பு (6) தலைக்காலிகள் (Cephalopoda)

இந்த வகுப்புக்களை மேலும் வகைபாடு செய்து துணை வகுப்புகளாகவும், துணை வகுப்புகளை வரிசைகளாகவும் பிரிக்கக் கீழ்க் கண்ட பண்புகள் அடிப்படையாக அமைகின்றன.

(1) சுவாச உறுப்புகளின் எண்ணிக்கையும் பண்புகளும்.

(2) இதயத்தின் உருவ அமைப்பு.

(3) நரம்பு மண்டலத்தின் உருவ அமைப்பு.

(4) இன உறுப்புகளின் அமைப்பு.

(5) வாயில் உள்ள ரேடுலா (Radula) என்னும் உறுப்பின் அமைப்பு.

(6) ஓட்டில் தசைகளின் எண்ணிக்கையும், பண்புகளும்.

(7) ஓட்டின் தோற்ற அமைப்பு, அதிலுள்ள பந்தக இணைப்புகள் ஓட்டின் மேல் வளரும் முட்கள் அல்லது வேறு நீட்சிகள், துளைகள் அல்லது மெல்லிய உடற்பகுதி ஓட்டுடன் ஒட்டியுள்ள முறைகள்.

மெல்லுடலிகள் உலகம் முழுவதும் பரவியுள்ளன. இவை கடலில் 34,000 அடி ஆழம் வரை வாழ்கின்றன. கடல் மட்டத்திலிருந்து 18,000 அடி உயரத்திலுள்ள உயர்ந்த மலைகளில்கூட இவை உள்ளன. மேற்குறிப்பிட்ட ஆறு வகுப்புகளில் இரட்டை நரம்பிகள், சொலினோகாஸ்டர்கள், யானைத் தந்த ஓடுகள் ஆகியவை ஒருசில புதைபடிவங்களைக் கொண்டவை. வயிற்றுக் காலிகள், இரட்டை ஓடுகள், தலைக்காலிகள் ஆகியவை மிகுந்த அளவில் புதைபடிவங்களைக் கொண்டவை. இந்த மூன்று வகுப்புக்களைச் சேர்ந்த மெல்லுடலிகளும் ஆதிகால விலங்குயுகத்தின் துவக்கத்திலேயே நன்கு வாழ்ந்திருக்கவேண்டும் என இவற்றின் புதைபடிவங்கள் மூலம் அறிகிறோம். குறிப்பாகத் தலைக்காலிகள் ஆர்டோவிசியன் (Ordovician) முதல் டிவோனியன் (Devonian) வரை சிறப்புற்று வாழ்ந்திருக்கவேண்டும். அவற்றின் ஓடுகளைக் காலங்காட்டிகளாகப் பயன்படுத்தலாம். மெல்லுடலிகள் என்னும் பெருங் கூட்டம் தமது நீண்ட புவியமைப்பியல் வரலாறு காரணமாகவும் தொன்று தொட்டு பல பரிணாம வழிகளில் அவை உயர்ந்ததைக் காட்டும். புதை உயிரிகளின் காரணமாகவும் அவை

தொல்லுயிரியல் ஆய்வாளர்களுக்கு மிகுந்த ஆர்வம் ஊட்டத்தக்க முதுகெலும்பற்ற விலங்குகளாகும். பலவகை ஓடுகளும், வாயில் உள்ள ரேடுலாக்களும் நன்கு ஆராயப்பட்டுப் புதை உயிரிகளில் இவை பதிந்துள்ள விதமும் அறியப்பட்டு வருகின்றன. வயிற்றுக் காலிகளின் கருவில் உள்ள ஓடுகள் ப்ரோடோகோன்ச்கள் (Proto conchs) எனப்படும். ப்ரோடோகோன்ச்களை ஆராய்வதாலும் வயிற்றுக் காலிகளின் பரிணாமம் பற்றி அறிய இயலுகிறது.

வகுப்பு (1): இரட்டை நரம்பிகள் அல்லது பாலிபிளகோபோரா: இரட்டை நரம்பிகள் என்னும் தாழ்நிலை மெல்லுடலிகள் இவ் வகுப்பில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றைக் கைட்டான்கள் (Chitons) என்று வழங்கலாம். இது ஒரு நீளமான முட்டை வடிவமான விலங்காகும். அதன் முதுகுப்பக்கம் குவிந்ததாக உள்ளது. இப் பக்கத்தில் ஒரு வளையும் தட்டு உள்ளது. இதில் எட்டு ஒன்றை ஒன்று மூடியுள்ள சுண்ண ஓடுகள் உள்ளன. இவற்றைச் சுண்ணத் தட்டுகள் என்றும் கூறலாம். இத் தட்டுகள் ஒன்றாக சேர்ந்து ஒரு தடித்த தசையாலான போர்வையிலிருந்து உண்டான வளையத்தினால் (Girdle) முழுவதுமாகவோ அல்லது ஓரளவுக்கோ மூடப்பட்டுள்ளன. அவ் வளையத்தில் முள் ரோமங்களோ, முட்களோ, செதில்களோ உள்ளன.

உடலின் கீழ்ப்பகுதியில் ஒரு பெரிய தட்டையான பாதம் உள்ளது. வளையத்தின் முன்புற ஓரத்துக்குப் பின்னால் ஒரு சிறிய தலை உள்ளது. அதில் வாய் உண்டு. ஆனால் கால்கள், உணர் நீட்சிகள் ஆகிய எவையும் காணப்படவில்லை. வாய்க் குழியில் ஒரு நீளமான ரேடுலா என்னும் உறுப்பு உள்ளது. அதில் பல குறுக்கு வரிசைகளாக அமைந்த சிறு பற்கள் உள்ளன. உணவுக் குழியில் வாய், பெரிய இரைப்பை, வளைந்த குடல், மலப்புழை ஆகியவை உள்ளன. நரம்பு மண்டலம் எளிய அமைப்புடையது. அதில் உணவுக்குழல் சுற்று நரம்பு வளையம் (Circumoesophageal ring) உள்ளது. இதனுடன் இரண்டு ஜதை கீழ்ப்புற நரம்பு வடங்கள் இணைந்துள்ளன. செவுள்கள் உடலின் கீழ்ப்புறம் பாதத்தைச் சூழ்ந்துள்ள போர்வை நீள்பள்ளத்தில் (Pallial groove) அமைந்துள்ளன. அவை 6 முதல் 80 வரை இருக்கும்.

கைட்டானின் ஓட்டில் உள்ள 8 சிறு ஓடுகள் ஒரு தொடர்ச்சியான வரிசையாக அமைந்துள்ளன. இவற்றுள் முன்புறமுள்ள ஓடு தலை ஓடு (Cephalic valve) என்றும், பின்முனையில் உள்ள ஓடு மலப் புழை அருகு ஓடு (Anal valve) என்றும் பெயர் பெறும். மற்ற ஆறு ஓடுகளும் இடைநிலை ஓடுகள் (Intermediate valves) அல்லது நடு

ஓடுகள் (Median valves) எனப்படும். அந்த ஆறும் உருவத்தில் சமமானவை. ஒவ்வொரு சிறு ஓட்டிலும் இரண்டு அடுக்குகள் உள்ளன. மேற்புறம் உள்ள அடுக்கு டெக்மெண்டம் (Tegmentum) என்றும், கீழ்ப்புற அடுக்கு ஆர்டிகுலாமெண்டம் (Articulamentum) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. டெக்மெண்டத்தில் கோஞ்சியோலினும், கால்ஸியம் கார்பனேட்டும் உண்டு. இவ்வடுக்கு துளைகளைப் பெற்றுள்ளது. இவ்வடுக்கின் மேற்பகுதி சிற்பம் போன்ற உருவுடையது. ஆர்டிகுலோமெண்டத்தில் துளைகள் இல்லை. இது முற்றிலும் சுண்ணப் பொருளால் ஆனது. டெக்மென்டத்தில் நுண்ணிய துளைகள் உள்ளன. அவை இருவித அளவுகளில் உள்ளன. இரு நுண்ணிய துளைகள் உள்ளன. அவை இருவித அளவுகளில் உள்ளன. இத் துளைகள் நுண்ணிய கால்வாய்களால் இணைக்கப்பெற்றுள்ளன. அக் கால்வாய்களில் நரம்பிழைகள் உண்டு. அந் நரம்பிழைகளின் முனைகள் துளைகளில் நீண்டு கண்கள் போலச் செயல்படுகின்றன. ஆர்டிகுலோமெண்டம் டெக்மெண்டத்தை விடப் பெரியதாகும். இதன் முன் முனை தலை ஓட்டின் முன் முனை வரை நீண்டுள்ளது. பின் முனை மலப்புழை அருகு ஓட்டின் பின் முனை வரை நீண்டுள்ளது. மேலும் இடைநிலை ஓடுகளின் பின்புற பக்க முனைகள் வரை கூட இந்த ஆர்டிகுலோமெண்டம் தொடருகிறது. இடைநிலை ஓடுகளின் பின்புறப் பக்க ஓடுகளில் அது அமைந்திருக்கும் இடத்திற்குச் செருகிய மென் தகடுகள் (Insertion Laminae) எனப் பெயர். இவை உட்புறம் பதிக்கப்பட்டு, வளையத்தினால் மூடப்பட்டுள்ளன. ஆர்டிகுலோமெண்டத்தின் முன்புற பின்புற நீள் பகுதிகள் பொருத்துவாய் மென் தகடுகள் (Suture Laminae) எனப்படும். இம் மென்தகடுகள் முன்புறம் ஓட்டினால் மூடப்பட்டிருக்கும். ஓடுகள் ஒன்றை ஒன்று ஓரளவுக்கு மூடியிருப்பதாலும், ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்டிருப்பதாலும் முதுகுப்புறம் முழுவதும் வளையும் தன்மையுடையது. இதனால்தான் விலங்கு ஒரு பூச்சியைப்போல் சுருண்டு கொள்கிறது.

கைடான்கள் அனைத்துமே கடலில் வாழ்வனவாகும். தற்காலத்தில் 600 இனங்கள் வாழ்கின்றன. இவற்றின் அளவு ½ அங்குலம் முதல் 10 அங்குலம் வரை உண்டு. இவை முக்கியமாக கடலடியில் உள்ள கற்பாறைகளின் மேல் உள்ளன. இவை 13,800 அடி ஆழம் வரை கடலில் இருப்பதாகக் கண்டுள்ளனர். இவை தமது பாதத்தினால் பாறைகளின் மேலோ அல்லது வேறு திடப்பொருள்களின் மேலோ ஒட்டிக்கொண்டு மெதுவாக இயங்குகின்றன. கைட்டானை ஏதாவது தொல்லை செய்தால், அது உடனே தனது உடலைச் சுருட்டிக் கொள்கிறது.

இரட்டை நரம்பிகளின் புதை உயிரிகள் மிகமிகக் குறைவானவை. இவற்றில் எந்த விலங்கின் உடலிலும் உள்ள எல்லா ஓடுகளும் புதைபடிவங்களாகக் கிடைக்கப் பெறவில்லை. ஆனால், ஏறத்தாழ 100 இனங்களைச் சேர்ந்த தனித்தனி சிறு ஓடுகள் மட்டும் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன. இவை கேம்பிரியன் காலம் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்வன என்பதற்கு இப் புதை படிவங்கள் ஓரளவு சான்று பகர்கின்றன.

முதலில் உண்டான இரட்டை நரம்பியன் புதைபடிவம் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில் விஸ்கான்சின் மாநிலத்தில் உள்ள ட்ரெம்பீலியூ படுக்கை (Trempea leau beds) களிலும், மிஸ்ஸௌரியில் உள்ள பெரிய அல்லது மகா சுண்ணப்பாறைகளிலும் இருந்து கிடைத்தது. இந்த ஆதிகால விலங்கு யுகத்து ஓடு பிற்கால கைடான்களின் ஓட்டிலிருந்து ஒரு முக்கியமான பண்பைப் பொறுத்த வரை வேறுபடுகின்றன. அதாவது இதில் செருகிய மென்தடுகள், பொருத்துவாய் மென்தகடுகள் ஆகியவை இல்லை.

வகுப்பு (2) : *நீள் வயிறிகள் அல்லது ஏப்ளகோபோரா :* இவை சிறிய புழு போன்ற, ஓடற்ற, வளை தோண்டி வாழும் விலங்குகள் ஆகும். இவற்றில் போர்வையே உடலை முற்றிலும் மூடியுள்ளது. பாதம் இல்லை. வாய்ப்பகுதியிலிருந்து மலப்புழை வரை வயிற்றுப் பக்கத்தில் ஒரு நீள் பக்கம் உள்ளது. இதனுள் ஒரு குற்றிழையுடைய மேடு உள்ளது. இதில் ஓடு வளரவில்லை. ஆனால், போர்வையிலேயே நுண்ணிய சுண்ண நுண்முட்கள் (Spicules) உள்ளன. அவையே இவற்றுக்குப் பாதுகாப்பு உறுப்புகள் ஆகும். இவை கடலடியில் சேற்றில் புதைந்ததோ அல்லது பவளங்கள், ஹைட்ராய்டுகள் ஆகியவற்றினிடையிலோ, 7500 அடி ஆழம் வரை உள்ள கடலடியில் உள்ளன. இவற்றில் ஏறத்தாழ 10 பேரினங்களும், 50 சிற்றினங்களும் அடங்குகின்றன.

நீள் வயிறிகளின் புதைபடிவங்கள் எவையும் கிடைக்கப் பெறாததால், இவற்றைப் பற்றிய தொல்லுயிரியல் வரலாறு அறியப்படவில்லை. நியோமெனியா (Neomenia), கீடோடெர்மா (Chaetoderma) ஆகியவை தற்காலத்தில் வாழும் நீள் வயிறிகள் ஆகும்.

வகுப்பு (3) : படகுக்காலிகள் : படகுக்காலிகள் கடலில் வாழும் சிறு பல்போன்ற அல்லது யானைத் தந்தம் போன்று வளைந்த ஓடுகள் ஆகும். இவற்றை பல் ஓடுகள் (Tooth shells) என்றும், யானைத்தந்த ஓடுகள் (Elephant tusk shells) என்றும் வழங்கலாம். இவற்றின் போர்வையும் ஓடும் சிறிதளவு வளைந்து உள்ளன. இதனால் இவை வளைந்த குழாய்களைப் போன்றுள்ளன. ஓட்டின்

ஒரு முனை மற்றொரு முனையைவிட அகன்று காணப்படுகிறது. அகன்ற முனையில் பாதமும், கேப்டாகுலா (Captacula) என்னும் இழைபோன்ற உறுப்புகளும் நீட்டிக் கொண்டுள்ளன. அம் முனை முன்முனை என்றும், குறுகிய முனை, பின்முனை என்றும் வழங்கப் படுகின்றன. பின்முனைக் கருகில் உள்ள தசைகள் உடலை ஓட் டுடன் ஒட்டுவதற்குப் பயன்படுகின்றன. முன்முனையில் ஒரு நீளமான கூம்புபோன்ற அல்லது மண்வெட்டி போன்ற அல்லது படகுபோன்ற பாதம் உள்ளது. இப் பாதம் ஓட்டின் வெளியில் நீட்டப்படத்தக்கது. பாதத்தின் அடியிலுள்ள நீள் முகடுபோன்ற (Snout like) நீட்சியாகிய தொண்டையின் முனையில் வாய் உள்ளது. அதனைச் சூழ்ந்துகொண்டு பல சிறு கொத்துகளாக உள்ள குற்றிழையுடைய சுருங்கும் உணர் நீட்சிகள் போன்ற இழைகள், கேப்டாகுலா (Captacula) எனப்படும். இவை உணர் வுறுப்புகளாகவும், பற்றும் உறுப்புகளாகவும், (Pre Hensile organs), சிறு உயிரிகளைப் பிடிக்கவும் பயன்படுகின்றன. இவற்றில் தலை இல்லை. உணவுப்பாதையின் ஒரு பகுதியாகிய வாய்த்திரளில் (Buccal Mass) ரேடுலா (Radula) எனப்படும் நீளமான பற்களைக் கொண்ட உறுப்பு உள்ளது. இவற்றில் செவுள்கள் இல்லை. போர்வையே சுவாசத்துக்குப் பயன்படுகிறது.

படகுக்காலிகள் கடலில் எல்லா ஆழங்களிலும் வாழ்வன. இவை 15,000 அடி ஆழம் வரை வாழ்வதாகக் கண்டுபிடித் துள்ளனர். இவை மணலிலோ, சேற்றிலோ புதைந்து வாழும். இவற்றின் பின்முனை அல்லது குறுகிய முனை மேல் நோக்கியே அமைந்திருக்கும்.

படகுக் காலிகளின் ஓட்டில் அரகோனைட் காணப்படுகிறது. இவ்வோட்டின் அகன்ற முனைக்கருகில் மேலும் மேலும் அரகோனைட் சேர்க்கப்பட்டு வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. பெரிய ஓடுகள் 6 அங்குலம் வரை நீளம் உடையவை. பல சிறு ஓடுகள் ஒன்று முதல் இரண்டு அங்குலம் வரை நீளமுடையவை ஆகும். சில வற்றின் வெளிப்பகுதி மிருதுவானது. வேறு சிலவற்றின் வெளிப் பகுதியில் நீளவாட்டிலோ அல்லது குறுக்குவாட்டிலோ அமைந்த சிறு மேடுகள் உள்ளன.

படகுக் காலிகளில் 200 இனங்கள் தற்காலத்தில் வாழ் கின்றன. புதைபடிவங்கள் 300-க்கும் மேற்பட்ட இனங்களாகும். தற்கால விலங்குகளில் டென்டாலியம் (Dentalium) என்பது [illegible] பொதுப்படையான விலங்கு ஆகும். இதுவேதான் முதலில் ஆர்டோவிசியன் காலத்தில் தோன்றியதாகக் கண்டுபிடித்

துள்ளனர். க்ரெடேசியஸ் காலத்துக்கு முற்பட்ட காலங்களின் பாறைகளில் இருந்து மிகவும் குறைந்த அளவில் புதைபடிவங்கள் கிடைத்துள்ளதால் இவற்றைக் கொண்டு பரிணமம் பற்றி எதுவும் தெளிவாக அறிய இயலவில்லை. மயோசீன் காலத்தைச் சேர்ந்த டென்டாலியத்தின் புதை படிவத்தைப் படத்தில் காணலாம்.

வகுப்பு (4) : **வயிற்றுக் காலிகள் :** வயிற்றுக் காலிகள் நிலத்திலும் நீரிலும் வாழும் விலங்குகள் ஆகும், இவை கடலில் எண்ணற்ற அளவில் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் மிருதுவான உடலுண்டு. அதனைச் சூழ்ந்துள்ள ஓடு பெரும்பாலும் சுருள் சுளைப் பெற்றுள்ளது. ஒரே ஓடு இவற்றின் முழு உடலையும் மூடியிருப்பதால், இவற்றை ஒற்றை ஓடுடையன (Univalve) என்றும் வழங்கலாம். இவற்றின் ஓடு திருகு சுழற்சி (Torsion) பெற்றுள்ளது. சிலவற்றில் திருகு பிரிதல் அல்லது மறுதிருகல் (Detorsion) நடைபெற்றிருப்பதால் சுருள்கள் குறைந்துள்ளன. இவற்றின் ஓடுகள் டலவிதத் தோற்றம், நிறம், அளவு, பகுதிகள் ஆகியவற்றைப் பெற்றுள்ளன. இவற்றின் தலைப்பகுதி நன்கு வளர்ந்துள்ளது. உடலின் வயிற்றுப் பக்கம் உள்ள பாதம் ஊர்ந்து செல்லுவதற்கேற்றபடி அமைந்துள்ளது. உணவுக்குழல் சுருண்டு காணப்படுகிறது. செவுள் டினிடியம் (Ctenidium) என்று வழங்கப் படுகிறது. வயிற்றுக்காலிகளில் ரேடுலா நன்கு வளர்ந்துள்ளது. வளர்ச்சியின்போது ட்ரோக்கோபோர் லார்வா (Trochophore larva) உண்டாகி அது வெலிஜர் லார்வா (Veliger larva) என்னும் நிலையை அடைந்து பின்னர் முதிய உயிரி ஆகிறது. இவ்வாறான வளர்ச்சியில் அது திருகு சுழற்சியை (Torsion) அடைகிறது. இதனால் உணவுக்குழல் நேரான நிலையிலிருந்து U-வடிவமாகிறது. நரம்பு மண்டலம் 8 என்னும் எழுத்தைப் போன்று வடிவம் பெறு கிறது. செவுள்களின் இருப்பிடமும் மாறுகின்றது.

பொதுப்படையாக வயிற்றுக்காலியில் ஒற்றைச் சுண்ண ஓடு உள்ளது. இது அறைகளாகப் பிரிக்கப்படாமல், கூம்புபோன்று உள்ளது. ஒரு சிலவற்றில் ஓடு தேய்வுற்று உடலின் உட்புறம் இருக்கும். இன்னும் சிலவற்றில் ஓடே இல்லாமற் போகலாம். சில நில நத்தைகளில் ஓடு இல்லை. நியூடிப்ராங்குகள் (Nudibranchs) என்பனவற்றில் வளர்ச்சியின்போது உள்ள நிலைகளில் மட்டும் ஓடு இருக்கும். ஓடு உடலை மூடிப் பாதுகாக்கிறது. ஓட்டை மூடியுள்ள சுண்ணமூடி அல்லது ஓட்டின்மூடி (Operculum) எனப் படும். விலங்கு ஓட்டினுள் தனது முழு உடலையும் இழுத்துக் கொள்ளும்போது ஓட்டின் வாயை இம்மூடி மூடிக்கொள்கிறது.

வயிற்றுக்காலிகள் மற்ற எல்லா மெல்லுடலிகளையும்விட தமது ஓடுகளைப் பொறுத்தவரை மிகுந்த வேறுபாடுகளைக் கொண்டுள்ளன. இவை நீரின் பலவித ஆழங்களிலும், நிலத்தின் மேலும் வாழ்வதற்கு சிறந்த தக அமைப்புகளைக் கொண்டவை. ஏறத்தாழ 35000 இனங்களைச் சேர்ந்த வயிற்றுக் காலிகள் தற்காலத்தில் வாழ்கின்றன. புதைபடிவங்கள் 15000 இனங்கள் இருக்கலாம் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இவை கேம்பிரியன் காலத்தின் துவக்கத்திலேயே தோன்றியிருக்கலாம் என்றும், அதிலிருந்து இன்றுவரை தொடர்வதாகவும் அறிகிறோம்.

வயிற்றுக்காலிகளின் ஓடு அமைப்பு: வயிற்றுக் காலியின் முழு ஓட்டில் சிறிய உச்சிப்பகுதி உள்ளது. அது உட்கரு (Nucleus) எனப்படும். இந்த உட்கரு பல உட்கரு திருகுச் சுருள்களைப் (Nuclear whorls) பெற்றுள்ளது. ஓட்டின் முன்பகுதி ஓட்டின் மையம் (Conch) எனப்படும். உட்கரு திருகுச் சுருள்கள் பொதுவாக மிருதுவாகவும், ஓட்டின் மையத்தைவிட மாறுபட்டும் உள்ளன. அது ஓட்டின் மையத்துக்கு முன்புறம் இருப்பதால், அவற்றை ஓட்டின் மைய முன்பகுதி (Protoconch) என்கின்றனர்.

கருவிலே வளரும் ஓடு, ஓட்டின் மைய முன்பகுதியே யாகும். அது முதலில் ஓர் எளிய அமைப்புள்ள தொப்பி போன்ற தட்டாக உள்ளது. பின்னர், வளர்ச்சியின்போது அது ஒரு குறிப்பிட்ட திசை நோக்கிய திருகு சுருள் பெறுகிறது (Plani spiral coiling). அதனையடுத்துள்ள உடலின் பகுதி மேலும் திருகுச் சுழற்சியை அடைகிறது. திருகுச் சுழற்சி நடைபெறும் அச்சில் உள்ள ஒரு சிறிய உட்புறக் குழிவான கூம்புபோன்ற பகுதி உம்பிலிகஸ் (Umbilicus) எனப்படும். சில முன் கேம்பிரியன் காலத்துப் பேரினங்களில் (எடுத்துக்காட்டாக சினெல்லா-Scenella) திருகுச் சுழற்சி பெறாத தொப்பி போன்ற ஓடுகள் உள்ளன. இவை தற்காலத்தில் வாழும் வயிற்றுக் காலிகளின் ஓட்டின் மைய முன்பகுதி போன்று உள்ளன. சில வயிற்றுக் காலிகளில் ஓட்டின் மையப் பகுதியும், மைய முன்பகுதியும் சேர்ந்துவிடுகின்றன. இதனால் இவை இரண்டுக்குமிடையே எல்லை எதுவுமின்றி ஒன்றறக் கலந்துவிடுகின்றன.

மேற்கூறிய விபரங்களின்படி, சினெல்லாவில் உள்ள தொப்பி போன்ற ஓடுகள்தாம் கேம்பிரியன் காலத்தில் ஏற்பட்ட மைய முன்பகுதி என்றும், அவை வயிற்றுக் காலிகளின் பரிணாமத்தில் முதல் நிலையைக் காட்டுகின்றன என்றும் கூறலாம்.

இதனை அடுத்து ஏற்பட்ட இரண்டாம் நிலைதான் திசை நோக்கிய திருகுச் சுழற்சி (Plani spiral coiling) எனப்படும். இது கேம்பிரியன், ஆர்டோவிசியன், சைலூரியன் காலங்களில் நடந்த மாற்றமாகும். இதனை ஓவெனல்லாவில் (Owenella) காணலாம். இதனையடுத்த பரிணாமநிலை முழு திருகு சுழற்சியாகும். இதில் மேலும் சில சுருள்கள் உண்டாயின. இதனை லோபோஸ்பைரா (Lophospira)வில் காணலாம்.

எளிய அமைப்புடைய வயிற்றுக்காலி ஓடு சினெல்லா போன்ற கேம்பிரியன் காலத்துப் படிவ உயிரிகளிலும், தற்காலத்தில் வாழும் லிம்பெட்டுகள் (Limpets) என்னும் தாழ்நிலை விலங்குகளிலும் காணப்படுகிறது. ஃபிஸ்ஸுரெல்லா (Fissurella) என்பது இதற்குத் தகுந்த எடுத்துக்காட்டாகும். இதில் சுருள் இல்லை. சுருள் ஓட்டிற்கு நத்தைகளை எடுத்துக்காட்டுகளாகக் குறிப்பிடலாம்.

திருகுச் சுழற்சி நடைபெறும் திசையின் அடிப்படையில் வலப்புறச் சுழற்சி (Dextral coiling), இடப்புறச் சுழற்சி (Sinistral coiling) என அச் செயலைக் குறிப்பிடலாம். இதனால் வலம்புரி ஓடும் (Dextral shell), இடம்புரி ஓடும் (Sinistral shell) உண்டாகின்றன. வலம்புரி ஓட்டில், ஓட்டின் வாய் அதனை நோக்குவோரின் வலது பக்கத்திற்கு நேராக அமையும். இடம்புரி ஓட்டில் ஓட்டின் வாய் இடதுபுறத்திற்கு நேரே அமைகிறது. ஓடுகளில் உள்ள சுருள்கள் கற்பனையான ஓடு நடுஅச்சை நோக்கிச் சுருண்டிருந்தால். ஒவ்வொரு சுருளின் பகுதியும் முதிர்ந்த ஓட்டில் கண்ணுக்கு நன்றாகத் தெரியும். இதுபோன்ற ஓடு நடு அச்சுள்ள ஓடு (Umbilicate) எனப்படும். இதனைத் துளையுள்ள ஓடு (Perforate) என்றும் வழங்கலாம். ஏனெனில், இதில் நடு அச்சுக்கும் ஓட்டின் உட்குழிக்கும் இடையில் துளை உள்ளது. சில ஓடுகளில் இத் துளையை மற்றொரு சிறு ஓடு மூடியுள்ளது. அதற்கு கேல்லஸ் (Callus) எனப் பெயர். துளையற்ற ஓடுகள் (Imperforate) என்பவற்றில் சுருள்கள் மிக நெருங்கி அமைந்து இருப்பதால், அவற்றில் நடு அச்சுக்கூம்பு இல்லை. சில வயிற்றுக் காலிகளில் உட்புறச் சுருள்கள், வெளிச் சுருள்களினால் மறைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வகை ஓடு உள்மடிந்த ஓடு (Convolute shell) எனப்படும்.

நைட் (Knight) என்பவர் ஓடுகளில் நடு அச்சுக் கூம்பு இருப்பதையோ. இல்லாததையோ பொறுத்து அவற்றை நான்கு வகைகளாகப் பிரித்துள்ளார். அவையாவன :

(1) ஆனம்பேலஸ் (Anomphalous) : இதில் நடு அச்சுக் கூம்பு இல்லை. சுருள்களின் அச்சு ஓட்டின் சுவற்றின் உள்ளோ அல்லது சுருள்களின் உட்புறமாகவோ இருக்கும்.

(2) பொராம்பேலஸ் (Phoeromphalous): இதில் நடு அச்சுக் கூம்பில் கேல்லஸ் இல்லை. இதில் சுருளின் அச்சு ஓட்டின் சுவரின் வெளியில் தெரிகிறது. இதில் நடு அச்சுக் கூம்பின் பக்கங்கள் 180° வரை விரிந்து இருக்கும்.

(3) ஹெமியாம்பேலஸ் (Hemiomphalous): இதில் நடு அச்சுக் கூம்பில் கேல்லஸ் மூடியுள்ளது. இதிலும் சுருளின் அச்சு ஓட்டின் சுவற்றின் வெளியில் உள்ளது.

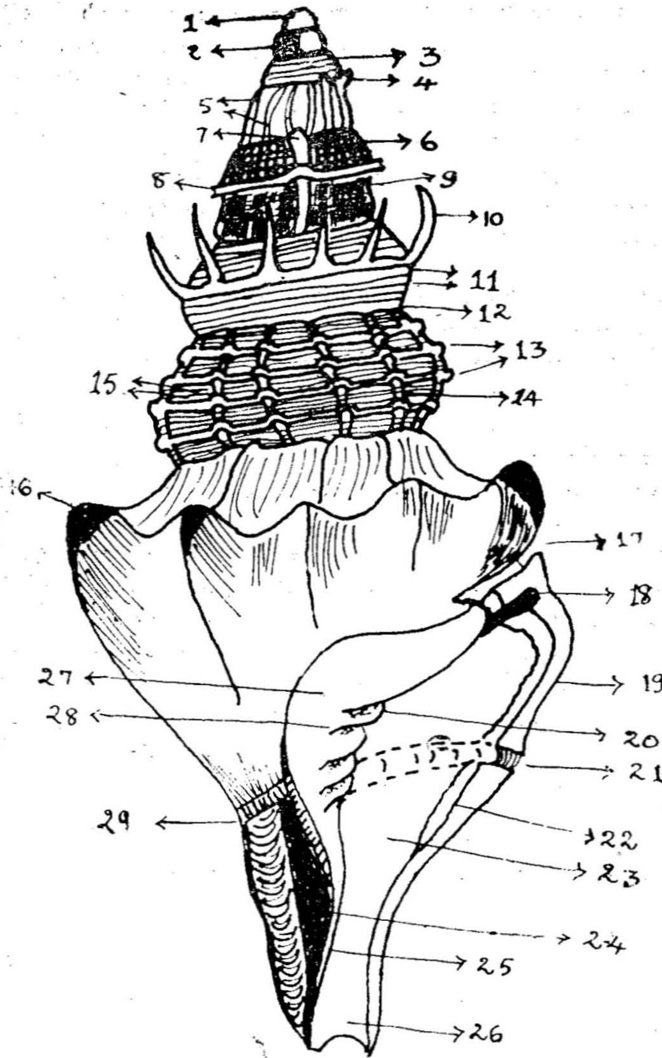
(4) கிரிப்டாம் பேலஸ் (Cryptomphalous): இதில் நடு அச்சுக் கூம்பு நன்கு வளர்ந்துள்ளது. இதில் கால்லஸ் உள்ளது. இதிலும் சுருளின் அச்சு ஓட்டின் சுவரின் வெளியே உள்ளது.

ஓட்டின் மூடி சில வட்ட வளையங்கள் போன்ற கோடுகளைக் கொண்டுள்ளது. இக் கோடுகளும் வளர்ச்சியையே குறிப்பன வாகும். சிலவற்றில் இந்த ஓட்டின் மூடியில் கோஞ்சியோலின் உள்ளது. இன்னும் சிலவற்றில் கால்சியம் கார்பனேட்டு உள்ளது. பெரும்பாலானவை கால்சியம் கார்பனேட்டுகளாலானவையே யாகும். சிலவற்றில் இந்த ஓட்டின் மூடி மிருதுவாக உள்ளது. பலவற்றில் இதில் முட்கள் முதலிய வெளி நீட்சிகள் உண்டு. பல்மனேட்டாக்கள் (Pulmonates) என்னும் வயிற்றுக்காலிகளில் ஓட்டு மூடியே இல்லை. புதைபடிவங்களில் இந்த ஓட்டின் மூடி பெரும்பாலும் இருப்பதில்லை. ஆதிகால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்த சில சுண்ண ஓடுகளில் மட்டுமே இது காணப்படுகிறது.

ஓட்டின் வாய்த்துளை வட்டமாகவோ முட்டை வடிவமாகவோ அவரை விதை வடிவமாகவோ, பிறை வடிவமாகவோ, பிளவு போன்றோ இருக்கும். இத் துளையை மூடியுள்ள ஓட்டின் பகுதிகள் மேல் உதடு, கீழ் உதடு எனப்படுகின்றன.

சைபனேட் ஓடுகள் (Siphonate Shells) என்பவை ஒரு குழலைப் பெற்றுள்ளவையாகும். அவற்றில் வெளி உதட்டின் கீழ்ப்பகுதி நீண்டு தொட்டி போன்று அல்லது குழல் போன்றுள்ளது. இக் குழல் உட்செல் குழல் (Incurrent Siphon) என்னும் நீர்புகும் குழலுக்குப் பாதுகாப்பான உறைபோன்றுள்ளது. வெளி உதடு மெல்லியதாகவோ, தடித்தோ, வெளிப்புறமாக வளைந்தோ அல்லது உட்புறம் வளைந்தோ உள்ளது. சிலவற்றில் இது விரல் போன்றோ அல்லது இறக்கை போன்றோ நீண்டுள்ளது.

ஓடுகளின் பரப்பில் உள்ள சிற்பம் போன்ற உருவ அமைப்பு பலவகை வயிற்றுக்காலிகளிலும் மாறுபடுகிறது. சிலவற்றில் எளிய



படம் 106.

ஒரு வயிற்றுக்காலி ஓட்டின் பொதுப் பண்புகள்

1. உட்கரு திருகு சுருள் 2. குழிவான சிற்பம் போன்ற குறியீடு 3. சுருள் போன்ற வரிகள் 4. தசை ஒட்டும் பகுதி 5. அச்சுக்கோண மேடுகள் 6. மணி போன்ற சிற்பக் குறியீடு 7. வளர்ச்சிக் கோடு 8. தோணி வடிவ சுருள் மேடுகள் 9. வலை போன்ற சிற்பக் குறியீடு 10. முட்கள் 11. சுருள் மேடுகள் 12. நீள் பள்ளங்கள் 13. சுருள் கோண மேடுகள் 14. அச்சுக் கோண மேடுகள் 15. சுருள் கயிறுகள் 16. கறை 17. நீள் பள்ளக் கால்வாய் 18. மலப்புழைக்

(தொடர்ச்சி—அடுத்த பக்கம் காண்க.)

அமைப்பாகவோ, இன்னும் சிலவற்றில் நிறைய உருவங்களையோ பெற்றுள்ளன. மிகவும் முதுமையான ஓடுகள் கடைசிச் சுருளில் மிகச் சிக்கலான, சிற்ப வேலைப்பாடு போன்ற அமைப்புக்களைக் கொண்டவையாகும். இன்னும் சில இனங்களில் மிக முதுமை யான ஓடுகளில், இந்த அமைப்புகள் எவையும் இருப்பதில்லை. ஓடுகள் ப்யூபா (Pupa) போன்றவற்றில் ஒரு மில்லிமீட்டருக்கும் குறைந்த அளவுடையவை. மெகலாட்ரோகஸ் (Megalotrochus) போன்றவற்றில் ஓடுகள் ஓர் அடி நீளம் கூட இருக்கும்.

வகைபாடு : வயிற்றுக்காலிகளிலடங்கும் தற்கால விலங்கு களையும், முந்தையக் காலங்களின் விலங்குகளையும் குறிப்பிடு வதற்குப் பயன்படும் வகையில் அவற்றைத் தீல் (Thiel), வென்ஸ் (Wenz), நைட் (Knight) ஆகியோர் வகைபாடு செய்துள்ளனர். இதனை ஓட்டின் அமைப்பு, சுவாச உறுப்புகள், நரம்பு மண்டலம், இதயம், இன உறுப்புகள், பாதம், ரேடுலா அமைப்பு ஆகிய வற்றின் அடிப்படையில் செய்துள்ளனர். நூலாசிரியர்கள் பலர் வயிற்றுக் காலிகளில் திருகு சுழற்சியற்றவற்றைக் குறிக்க ஸ்ட்ரெப்டோநியூரா (Streptoneura) என்றும், திருகு பிரிதலைப் பெற்றவற்றைக் குறிக்க யுதைநியூரா (Euthyneura) என்றும் பெய ரிட்டு, இவை இரண்டையும் இரு துணைவகுப்புக்களாகக் கருதுகின் றனர். ஆனால், அவ்வகைப்பாட்டின்மூலம் அழிந்துபட்ட வயிற்றுக் காலிகளை முற்றிலும் குறிப்பிட இயலாததாக இருப்பதால், ஷ்ராக், ட்வென்ஹோபல் ஆகிய இருவரும் தீல், வென்ஸ், நைட் ஆகிய வர்களால் கூறப்பட்ட வகைப்பாட்டைத் தமது நூலில் பயன் படுத்திப் புதை உயிரிகளையும் சேர்த்து விவரித்துள்ளனர். அவ் வகைபாடு பின்வருமாறு :

துணைவகுப்பு (1) : முதல்நிலை வயிற்றுக்காலிகள் (Protogastropoda) : இவை முன் கேம்பிரியன் முதல் கரிம காலம் வரை வாழ்ந்தவை.

வரிசை (1) சைனோஸ்ட்ரக்கா (Cynostraca) : முன் கேம்பிரி யன் (Pre Cambrian) முதல் கரிமக்காலம் வரை வாழ்ந்தவை.

வரிசை (2) கோக்ளியோ ஸ்ட்ரக்கா (Cochliostraca) : முன் கேம்பிரியன் முதல் ஆர்டோவிசியன் வரை வாழ்ந்தவை.

கால்வாய் 19. வெளி உதடு 20. பரைட்டல் உதடு 21. பைக்குழிவு 22. அன்ன உதடு 23. உட் துளை 24. உம்பிலிகஸ் 25. உள் உதடு அல்லது காலு மெல்லார் உதடு 26. பீச்சு குழல் போன்ற கால்வாய் 27. கால்லஸ் அல்லது பரைட்டல் தகடு 28. காலுமெல்லார் அல்லது உள் உதட்டு மடிப்புகள் 29. செலினி லோன் என்னும் குழல் துளை.

துணை வகுப்பு (2) : முன் செவுளிகள் (Prosobranchia).

வரிசை (1) ஆர்க்கியோ காஸ்ட்ரோபோடா (Archiaeo Gastropoda) (அல்லது) ஆஸ்பிடோப்ராங்கியா (Aspido Branchia). இவை பின் கேம்பிரியன் முதல் தற்காலம் வரை (Recent) வாழ்வன.

வரிசை (2) மீசோகாஸ்ட்ரோபோடா (Meso Gastropoda) அல்லது டீனியோக்ளாஸ்ஸா (Taenioglossa). முன் ஆர்டோவிசியன் முதல் தற்காலம்வரை வாழ்வன.

வரிசை (3) நியோகாஸ்ட்ரோபோடா (Neo-Gastropoda) அல்லது ஸ்டினோக்ளோஸ்ஸா (Stenoglossa). ஆர்டோவிசியன் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்வன.

துணை வகுப்பு (3) : பின் செவுளிகள் (Opistho Branchia)

வரிசை (1) ப்ளூரோசீலா (Pleurocoella) கரிமக்காலம். முதல் தற்காலம் வரை வாழ்வன.

வரிசை (2) டீரோபோடா (Pteropoda) அல்லது இறக்கைப் பாதமுடையன. கேம்பிரியன் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்வன.

வரிசை (3) சாக்கோ க்ளோஸ்ஸா (Saccoglossa). தற்காலத்தைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை (4) ஏசீலா (Acoela). இயோசீன் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்பவை.

துணை வகுப்பு (4) : பல்மனேட்டா (Pulmonata)

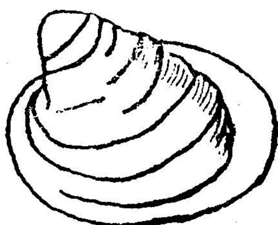
வரிசை (1) பேசோம் மெடாபோரா (Basommatophora) பென்சில்வேனியன் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்கிறது.

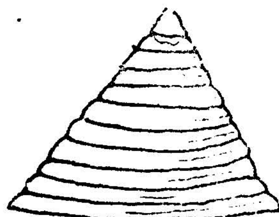
வரிசை (2) ஸ்டைலோம்மெடாபோரா (Stylommatophora) பின் க்ரெடேசியஸ் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்வன.

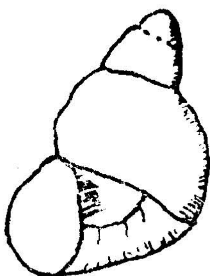
துணைவகுப்பு (1) : முதல் நிலை வயிற்றுக் காலிகள் (proto-gastropoda) : இது முற்றிலும் அழிந்து பட்ட விலங்குகளைக் குறிப்பிடும் துணை வகுப்பாகும். இவை கூம்பு வடிவமான, ஒரு திசையில் சுருண்ட ஓடுகள் ஆகும். இவை முதல் முதலில் உண்டானவையாக இருக்கலாம் என்பதற்கான தாழ்நிலை அமைப்புகள் இவற்றில் உள்ளன. இவை திருகுச் சுழற்சியைப் பெறாதவையாகவோ அல்லது முற்றிலும் பெறாததாகவோ இருந்திருக்கலாம்.

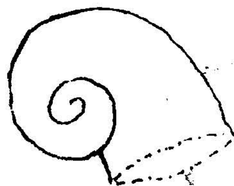
எனவே, இவை மெல்லுடலிகளின் முன்னோடிகளுடன் நெருங்கிய தொடர்புடையவையாக இருக்கலாம் எனப்படுகிறது. இவற்றில் இரு வரிசைகள் உண்டு. அவற்றைக் கீழே காணலாம்.

வரிசை (1) சைளோஸ்ட்ராக்கா : இந்த வரிசையில் எளிய அமைப்புள்ள கூம்பு வடிவமான அல்லது கொம்பு போன்ற வடிவமுள்ள ஓடுகளைக் கொண்ட ஆதிகால விலங்குகள் அடங்கியுள்ளன. இவ் வோட்டின் புறப்பரப்பு மிருதுவாகவோ அல்லது சிற்பங்களைப் போன்ற உருவங்களைப் பெற்றதாகவோ உள்ளன. இவற்றில் தெளிவாகத் தெரியும் பல வளர்ச்சிக் கோடுகள் உள்ளன. இக் கோடுகள் வட்ட வளையங்களைப் போன்றோ அல்லது குறுக்கு மேடுகளைப் போன்றோ இருக்கும். இந்த விலங்குகள் வயிற்றுக் காலிகளிலேயே மிகவும் தாழ்நிலை விலங்குகள் எனப்படும். இவைதாம் பலவகை மெல்லுடலிகளும் உண்டாகக்









படம் 107.

துணைவகுப்பு ப்ரோடோ காஸ்ட்ரோபோடா

(அ) சினெல்லா—முன் கேம்பிரியன் (ஆ) டாலியாக்மியா—பின் கேம்பிரியன். ஆர்டோவிசியன் (இ) மாதரெல்லா—முதல் சுருண்ட வயிற்றுக்காலி—பின் கேம்பிரியன் (ஈ) பெலாஜில்லா—முன் கேம்பிரியன்.

காரணமாக இருந்த துவக்க உயிராக (Prototype) இருந்திருக்கலாம் என்பதற்கு இவற்றின் தாழ்நிலை அமைப்பே சான்றாகும். இவற்றின் முதல் உயிரிகள் முன் கேம்பிரியன் காலத்துப் பாறைகளில் கிடைத்துள்ளன. இந்த வகையைச் சேர்ந்த உயிரிகள் கரிமக்காலத்திலோ அல்லது பெர்மியன் (Permian) காலத்திலோ மறைந்திருக்கலாம். சினெல்லா (Scenella), பாலியாக்மியா (Palaeacmea) ஆகியவை இவ்வரிசைக்குத் தலை சிறந்த எடுத்துக் காட்டுகள் ஆகும்.

வரிசை (2) கோக்லியோஸ்ட்ராக்கா : இவ்வரிசையில் அடங்கும் விலங்குகளின் ஓடுகள் சுருள்களைப் பெற்றுள்ளன. இவை மிகப் பண்டைக்காலத்து சுருண்ட ஓடுடைய வயிற்றுக் காலிகள் ஆகும். இவற்றின் முதல் உயிரிகள் முன் கேம்பிரியன் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து கிடைத்துள்ளன. இவற்றில் சிறிது பரிணமத்தில் உயவுற்ற ஓடுகள் ஆர்டோவிசியன் காலத்து புதை படிவங்களாகக் கிடைத்துள்ளன. பெலாஜில்லா (Pelagella), மாதெரெல்லா (Matherella) ஆகியவை பொதுப்படையான பேரினங்களாகும்.

துணைவகுப்பு (2) : முன் செவுளிகள் : இத்துணை வகுப்பில் முக்கியமாகச் சில கடல் வாழ் வயிற்றுக் காலிகள் அடங்கியுள்ளன. இவற்றின் உடலுறுப்புத் திமில் (Visceral hump) திருகுச் சுழற்சியைப் பெற்று, அதனால் செவுள்களும், மலப்புழையும் முன்னோக்கி வந்து அமைந்துள்ளன. எனவே, இவை முன் செவுளிகள் எனப்படும். இவற்றில் அடங்கும் இரண்டு மிகத் தாழ்நிலையிலுள்ள உயர் குடும்பங்களைச் சேர்ந்த விலங்குகளில் செவுள்கள் ஜதைகளாக உள்ளன. எனவே, மற்ற எல்லா முன் செவுளிகளிலும் திருகுச் சுழற்சியின் காரணமாக வலப்பக்கச் செவுளும், சில வலதுபக்க உறுப்புகளும் இழக்கப்பெற்றுள்ளன. எனவே, இடப்பக்கச் செவுள் மட்டுமே எஞ்சியுள்ளது. செவுள்களே அடியோடு மறைந்து விடுதலும் உண்டு. அவ்வாறான விலங்குகளில் போர்வையிலிருந்து வளரும் ஒரு நீட்சி சுவாசத்துக்குப் பயன் படுகிறது. இன்னும் சிலவற்றில் ஒரு நுரையீரல் அறை (Pulmonary Chamber) உண்டாகிறது. இதனை பேடல்லிடே, ஹெலிசினிடே போன்ற குடும்பங்களில் காணலாம். இவற்றின் நரம்பு மண்டலம் 8 என்னும் எழுத்துப் போன்ற தோற்றம் உடையது. இதில் இரண்டு உடல் நரம்பு இணைப்புகளும் (Visceral Connectives) முறுக்கிக் கொண்டுள்ளன.

இவற்றில் பலவற்றின் ஓடுகள் வலம்புரி ஓடுகள் ஆகும். ஒரு சிலவற்றில் ஓடுகள் கிண்ணம் போன்ற அல்லது தொப்பி போன்ற

அல்லது கொம்பு போன்ற தோற்றம் கொண்டுள்ளன. மிகத் தாழ் நிலை அமைப்புடையவற்றில் குழல்கள் இல்லை (Non-Siphonate). இவற்றுள் மிக உயர்ந்த அமைப்புடையவை குழல்களையுடையவை (Siphonate) ஆகும். சிலவற்றில் நுண்கால்வாய்கள் (Canaliculate) உள்ளன. சொரசொரப்பான சுண்ணத்தாலான ஓட்டின் மூடி பெரும்பாலானவற்றின் ஓடுகளில் உண்டு.

முன் செவுளிகள்தான் வயிற்றுக் காலிகளிலேயே ஒரு பெரிய துணை வகுப்பாகும். இந்தத் துணை வகுப்பில்தான் பொதுப்படையான ஓடுள்ள விலங்குகள் அடங்குகின்றன. இவற்றின் தொல்லுயிரியல் வரலாறு கேம்பிரியனில் தொடங்கி தற்காலம்வரை தொடர்கிறது.

வரிசை (1) தூவிச் செவுளிகள் (Aspidobranchiata) **அல்லது பண்டைய வயிற்றுக் காலிகள்** (Archaeo Gastropoda) : இவை முன் செவுளிகளிலேயே மிகவும் தாழ் நிலையில் உள்ளவை ஆகும். இவற்றின் ஓடுகள் தனித் தன்மை பெற்றவை அல்ல. இவ்வோடுகளின் மேல் உள்ள புறத் தோற்ற அமைப்பு பலவிதங்களில் மாறுபடுகிறது. அவற்றில் குறுக்கு வாட்டில் ஒரு பிளவுப் பட்டை (Slit band) காணப்படுகிறது. இவற்றில் ஓட்டின் மூடி சிலவற்றில் உள்ளது. சிறவற்றில் இல்லை. பண்டைக் காலத்து ஓடுகள் பின்கேம்பிரியன் பாறைகளிலிருந்து கிடைக்கப்பெற்றுள்ளன. இந்த வரிசையில் அடங்கும் விலங்குகளில் பெரும்பான்மையானவை கடலில் வாழ்வன. சில நன்னீர் விலங்குகளும், ஒரு சில நிலவாழ் விலங்குகளும் உண்டு.

தூவிச் செவுளிகளில் இரண்டு துணை வரிசைகள் உண்டு. அவற்றுள் ஒன்று டோகோக்ளோஸ்ஸா (Tocoglossa), மற்றொன்று ரைபிடோக்ளோஸ்ஸா (Rhipdoglossa) ஆகும். டோகோக்ளோஸ்-ஸாக்கள் லிம்பெட்டுகள் (Limpets) எனப்படுகின்றன. ரைபிடோ-க்ளோஸ்ஸாக்கள் லிம்பெட்டுகளைப் போன்றுள்ளன. ஆனால், அவை சுருண்டு காணப்படுகின்றன. அவற்றில் ஓட்டின் மூடியும் உள்ளது. *நெரிடிடே* (Neritidae), *ஹெலிசினிடே (Helicinidae)*, ப்ரோசெர்பினிடே (Prcserpinidae), ஆகிய மூன்று குடும்பங்கள் தவிர மற்றவை அனைத்தும் கடலில் வாழ்வனவாகும். ரேடுலாக்கள் புதை உயிரிகளில் சரி வரப் பாதுகாக்கப்படாததால், டோகோ-கிளாஸ்ஸா, ரைபிடோகிளாஸ்ஸா ஆகியவற்றின் ஓடுகளை ஆராய்ந்து அறிவது மிகக் கடினமானதாகும். எனவே, இவ்வாறுகத் தெரிந்து கொள்ளும் செயலுக்கு ஓட்டின் பண்புக்களையே அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளனர். பல பேரினங்கள் இந்தத்

துணை வகுப்பில் அடங்கி யிருப்பினும், கீழ்க் குறிப்பிட்ட சில உயர் குடும்பங்களைச் சேர்ந்தவை பெரிதும் காணப்படுகின்றன.

உயர்குடும்பம்: பெல்லரோ பாஃன்டேசியா (Bellerophontacea) :
எடுத்துக் காட்டுகள் :

சிர்டோலைடிஸ் (Cyrtolites) - ஆர்டோவிசியன்

சால்பிங்கோஸ்டோமா (Salpingostoma) - ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் வரை.

நைடைடிஸ் (Knightites) - பென்சில்வேனியன்.

உயர்குடும்பம் : ப்ளூரடோமாரியேசியா (Pleurotomariacea) :

எடுத்துக்காட்டுகள் :

ராகோபியா (Rhacopiea) - பின் கேம்பிரியன் முதல் முன் ஆர்டோவிசியன் வரை.

ஒபிலேடா (Ophilata) - ஆர்டோவிசியன்.

லோக்ஸோப்ளோகஸ் (Loxoplocus) - ஆர்டோவிசியன்.

ப்ளூரடோமாரியா (Pleurotomaria) - சைலூரியன் முதல் தற்காலம் வரை.

உயர்குடும்பம் : ட்ரோக்கேசியா (Trochacea).

எடுத்துக்காட்டு :

எஸ்ட்ரியா (Astrea) - மையோசின் முதல் தற்காலம் வரை.

உயர்குடும்பம் : யூஆம்பலேசியா (Euomphalacea).

எடுத்துக்காட்டுகள் :

செரடோபியா (Ceratopea) - ஆர்டோவிசியன்.

மாக்லூரைடிஸ் (Meclurites) - ஆர்டோவிசியன்.

லைடோஸ்பைரா (Lytospira) - ஆர்டோவிசியன் முதல் சைலூரியன் வரை.

ஸ்ட்ரேபரோலஸ் (Straparolus) - சைலூரியன் முதல் ஜுராசிக் வரை.

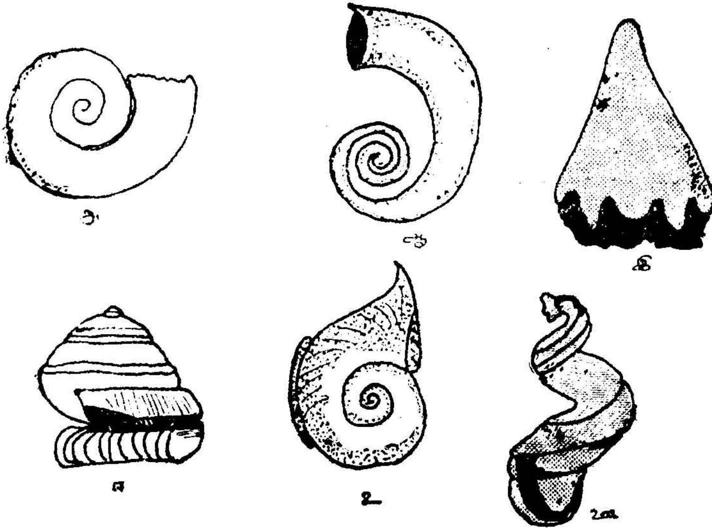
உயர்குடும்பம் : ட்ரோகோநெமடேசியா (Trochonematacea).

எடுத்துக்காட்டுகள் :

ட்ரோகோனீமா (Trochonema) - ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் வரை.

ப்ளாடியோஸ்டோமா (Platyostoma) - சைலூரியன் முதல் டிவோனியன் வரை.

ஆர்தோனிக்கியா (Orthonychia) - சைலூரியன் முதல் பெர்மியன் வரை.



படம் 108.

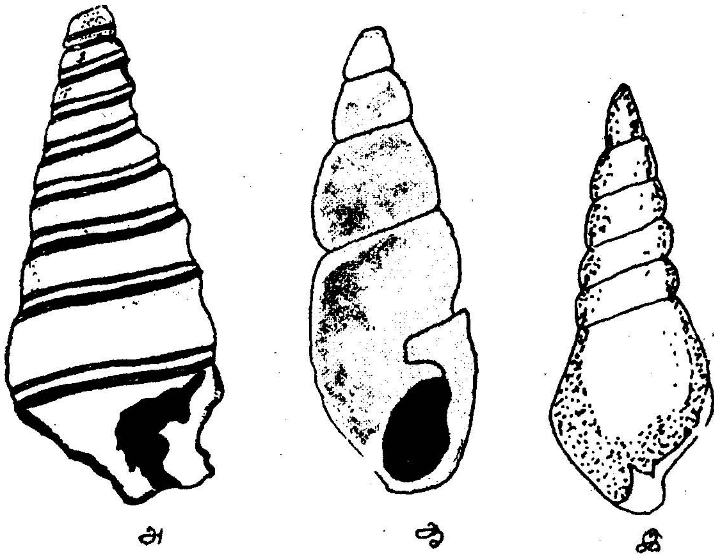
வரிசை ஆர்க்கியோ காஸ்ட்ரோபோடா

(அ) மேக்லூரைடிஸ் கீழ்ப்புறத் தோற்றம்—ஓட்டின் மூடி கனமான சுண்ணப் பொருளாலானது—ஆர்டோவிசியன் (ஆ) லேடோஸ்பைரா—தளர்ச்சியான சுருள்களைக் கொண்ட முன் டிவோனியன் காலத்து ஓடு (இ) ப்ளாடிசிராஸ்—ஒரு கடல் அல்லியின் வாய்சூழ் சவ்வில் ஒட்டியுள்ளது. (ஈ) கியோடோமேரியா—ஆர்டோவிசியன்—ஒரு பிளவுப் பட்டையையும் தெளிவான வளர்ச்சிக் கோடுகளையும் கொண்டது. (உ) சால் பிங்கோஸ்டோமா—பக்கத் தோற்றம். (ஊ) லோக்ஸோப்ளோகஸ்—ஆர்டோவிசியன்—சுருள்கள் மிகக் குறைவாகவும் நெருங்கியமையாமலும் உள்ளன.

வரிசை (2) மீசோகாஸ்ட்ரோபோடா : இஃது ஒரு முக்கியமான பெரிய வரிசையாகும். இதில் சில துணை வரிசைகளும், அத் துணைவரிசைகளில் பல குடும்பங்களும் அடங்கியுள்ளன. ஜிம்னோக்ளோஸ்ஸேடா (Gymnoglossata), டீனியோக்ளோஸ்ஸா

(Taeniaglossa), டீனோக்ளோஸ்ஸா (Pteroglossa) என்பன முக்கியமான துணைவரிசைகள் ஆகும். இவற்றில் பல தற்காலத்தில் வாழும் இனங்களும் பல புதை உயிரிகளும் அடங்கியுள்ளன இவை கடல், நன்னீர், நிலம் அனைத்துச் சூழ்நிலைகளிலும் வாழ்வன. ஓடு சுருண்டு, தட்டுபோன்றோ அல்லது தொப்பி போன்றோ இருக்கும். ஓட்டின் துளையின் ஓரங்களில் எதுவும் நீட்சிகள் இல்லை.

இவற்றில் ஒரே ஒரு செவுள் மட்டும் உண்டு. இச் செவுள் இவற்றின் போர்வைக் குழியில் அமைந்துள்ளது. இது இடது பக்கச்செவுள் ஆகும். இதயத்தில் ஒரே ஒரு ஆரிகிளும், இடது சிறுநீரகம் என்னும் ஒரே சிறுநீரகமும், செறிவற்ற நரம்பு மண்டலமும் உள்ளன. ஆஸ்ப்ரேடியம் (Osphradium) எனப்படும் ஒரு வேதிய உணர்வுறுப்பு உள்ளது. ரேடுலாவும் உள்ளது. இது டீனியோக்ளோஸ்ஸா என்னும் விலங்கில் உள்ளது போன்று உள்ளது. மீசோ காஸ்ட்ரோபோடாக்கள் ஆர்டோவிசியன் பாறைகளிலிருந்து கிடைத்துள்ளன.



படம் 109.

வரிசை மீசோ காஸ்ட்ரோபோடா

(அ) ஆர்தோநீமா — பென்சில்வேனியன் முதல் பெர்மியன் வரை (ஆ) கிர்டிஸ்பைரா — மிசிசிபியன் முதல் பென்சில்வேனியன் வரை (இ) மீரோஸ்பைரா — ஆர்டோவிசியன் முதல் பெர்மியன் வரை.

ஆதிகால விலங்குயுகத்தின் பாறைகளிலிருந்து கிடைத்துள்ள மீகோஸ்பைரா (Meekospira), அகாந்தோநீமா (Acanthonema), கிர்ஷியோஸ்பைரா (Girtyospira), ஆர்தோநீமா (Orthonema) ஆகியவை பொதுப்படையான பண்புகளுடையவை. நடுக்கால விலங்கு யுகத்தின் பாறைகளிலும், அண்மைக்கால விலங்கு யுகத்தின் பாறைகளிலும் கிடைத்துள்ள பொதுப்படையான புதை உயிரிகள் பின்வருமாறு :

வெர்மிகுலேரியா (Vermicularia), க்ரெபிடுலா (Crepidula) லாபிஸ் (Labis), ராஸ்டெல்லேரியா (Rostellaria).

வரிசை (3) நியோகாஸ்ட்ரோபோடா (Neogastropoda): இவை தற்காலத்தில் வாழ்ந்துகொண்டுள்ள மிகச் சாதாரண்மாகக் கிடைக்கும் விலங்குகளாகும். ம்யூரெக்ஸ் (Murex), வல்யூடா (Voluta), ஆலிவா (Oliva), கோனஸ் (Conus) ஆகியவை இதில் அடங்குகின்றன. இவை அனைத்தும் ஓட்டின் மூடியைப் பெற்றுள்ளன. ஓட்டின் துளை ஓரத்தில் ஒரு குழல்போன்ற சிறு கால்வாய் உள்ளது. நரம்பு மண்டலத்தின் பகுதிகள் நெருங்கிச் செரிவாக அமைந்துள்ளன. ஆண் விலங்கின் வலது புறத்தில் ஒரு பெரிய கலவி உறுப்பு உள்ளது. ஓர் இரட்டை ஆஸ்ப்ரேடியம் உள்ளது. இது செவுள்களுக்கருகில் அமைந்துள்ளது; இது ஒரு வேதிய உணர்வி. இது நீரைப் பரிசோதிக்க உதவுகிறது. ஓட்டின் மூடி சொரசொரப்பாக உள்ளது. குறுகிய ரேடுலா உள்ளது. ரேடுலாவில் உள்ள குறுக்கு வரிசையில் 2 அல்லது 3 பற்கள் உள்ளன. இவ்வரிசையைச் சேர்ந்த விலங்குகள் ஆர்டோவிசியன் காலத்தில் தோன்றியவை. இவ்வரிசையைக் கீழ்க்கண்டவாறு 4 உயர்குடும்பங்களாகப் பிரிக்கலாம்.

உயர்குடும்பம் (1) முரிகேசியா (Muricacea):

இது பின்க்ரிடேசியஸ் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்வது.

எடுத்துக்காட்டு : சர்கானு (Sargana), ம்யூரெக்ஸ் (Murex)

உயர்குடும்பம் (2) பக்சினேசியா (Buccinacea):

பின் க்ரெடேசியஸ் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்வன.

எடுத்துக்காட்டு : பைரீன் (Pyrene), பக்சீனியம் (Buccinium)

உயர்குடும்பம் (3) வல்யூடேசியா (Volutacea):

பின் க்ரெடேசியஸ் முதல் தற்காலம் வரை.

எடுத்துக்காட்டு : ஹார்பா (Harpa), வல்யூடா (Voluta), மிட்ரா (Mitra), கான்சில்லேரியா (Cancellaria)

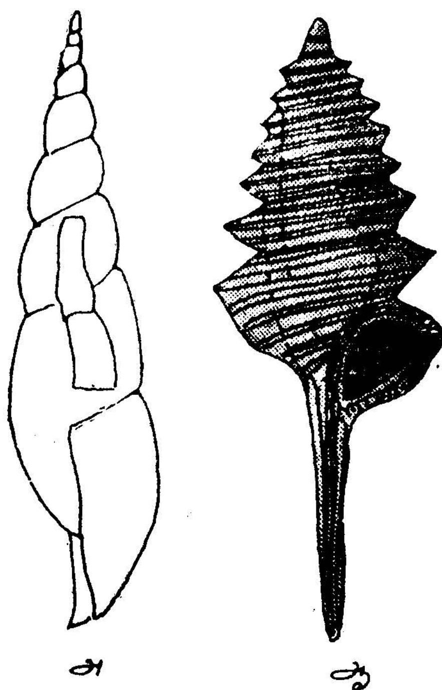
உயர்குடும்பம் (4) கோனேசியா (Conacea) **அல்லது டோக் ளோக்ளோஸ்ஸா** (Toxoglossa) :

பின் க்ரெடேசியஸ் முதல் தற்காலம் வரை.

எடுத்துக்காட்டு : ட்ரில்லியா (Drillia), கோனஸ் (Conus).

ஆதிகால விலங்குயுகத்தைச் சேர்ந்த சூபுலேடிஸ் (Subulite) என்னும் புதைஉயிரி ஆர்டோவிசியன், சைலூரியன், பாறைகளில் காணப்படுகிறது.

ஃபால்ஸிஃப்யூஸஸ் (Falsifusus) என்பது மூன்றும் **நிலைக்** காலத்தின் தொடக்கத்தில் வாழ்ந்ததாகும். இதன் புதை **உயிரியும்** கிடைக்கப் பெற்றுள்ளது.



படம் 110.

வரிசை நியோகாஸ்ட்ரோபோடா

(அ) சூபுலேட்டிஸ் — ஆர்டோவிசியன், சைலூரியன் (ஆ) ஃபால்சிஃப்யூசஸ் மூன்றும் நிலைக்காலத் துவக்கம்.

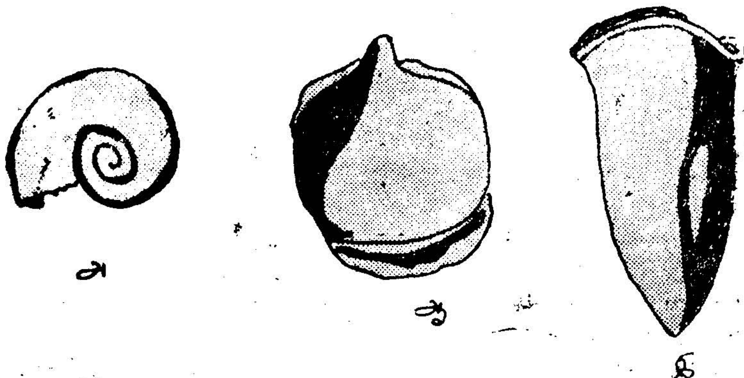
துணை வகுப்பு பின்செவுளிகள் (Opistho Branchiata): இவற்றில் ஓரே ஒரு செவுள் மட்டுமே உண்டு. நெப்ரீடியம், ஆரிகிள் ஆகியவையும் ஒற்றையாகவே உள்ளன. செவுள் இதயத்தின் பின்புறமே இருக்கும். எனவே இவற்றைப் பின் செவுளிகள் என்கிறோம். இவற்றில் மறுதிருகல் ஏற்பட்டதால் (Detorsion) இது போன்ற செவுள் அமைப்பு உண்டாயிற்று. சில பின் செவுளிகளில் பின் செவுள்கள் இல்லை. இவ் விலங்குகள் போர்வையின் புறப்பரப்பைப் பயன்படுத்திச் சுவாசிக்கின்றன. இவற்றின் நரம்பு மண்டலத்தில் உடல் நரம்புகள் தமது 8 போன்ற முறுக்கை இழந்து உள்ளன. இதனால் இவ் விலங்குகள் முதல்நிலை வயிற்றுக் காலிகளைப் போன்றே உள்ளன. இவை அனைத்தும் இருபாலிகள். அனைத்துமே கடலில் வாழ்கின்றன.

பின் செவுளிகளுள் பலவற்றில் ஓடுகளே இல்லை. ஓடு இருப்பின் அது சிறியதாக, எளிய அமைப்புடையதாக இருக்கும். ஆக்டியோனிடே (Actaeonidae), லிமாசினிடே (Limacinidae) ஆகிய இரு குடும்பங்களைத் தவிர மற்ற எல்லாப் பின் செவுளிகளிலும் முதிய நிலையில் ஓட்டின் மூடி இல்லை. தீல் (Thiele), வென்ஸ் (Wens) ஆகியோர் பின் செவுளிகளை நான்கு வரிசைகளாகப் பகுத்துள்ளனர். இவற்றின் புதைபடிவங்கள் பரிணமத்தை விளக்கப் போதிய அளவில் இல்லை. பின் செவுளிகளில் அடங்கும் வரிசைகளையும், எடுத்துக்காட்டுகளையும் கீழே காணலாம்.

வரிசை (1) ப்ளூரோசீலா (Pleurocoela): இவற்றின் தலை பெரியதாக இருக்கும். தலையில் ஒரு பெரிய தலை மூடி (Cephalic-hood) என்னும் தட்டு உள்ளது. கண்கள் அசையா. போர்வைக் குழி இருப்பின், அஃது உடலின் வலப் புறம் திறக்கிறது. ஓடு இருப்பின், அது மெல்லியதாகவும், சிறியதாகவும், பெரும்பாலும் போர்வை பாதம் ஆகியவற்றின் மடிப்புகளால் மூடப்பட்டும் இருக்கும்.

ப்ளூரோசீலாக்களை டெக்டிப்ராங்க் (Tectibranch) என்றும் வழங்கலாம். இவற்றில் தற்காலத்தில் வாழும் விலங்குகளில் அப்ளீசியா (Aplysia) பொதுப்படையானது ஆகும். டெக்டிப்ராங்குகளின் புதை படிவங்கள் கரிமக்கால பாறைகளிலிருந்து கிடைக்கப் பெற்றிருப்பினும், ஜுராசிக் காலத்தில்தான் அவை சிறப்புற்று வாழ்ந்தன என்பதற்கான சான்றுகள் கிடைத்துள்ளன. ஆக்டயான் (Actaeon) என்பது க்ரெடேசியஸ் முதல் தற்காலம்வரை வாழ்கிறது. புல்லாவின் (Bulla) புதை உயிரி ஜுராசிக் (Jurassic) முதல் தற்காலம்வரை எல்லாப் பாறைகளிலும் கிடைக்கப்பெற்றுள்ளது.

வரிசை (2) டீரோபோடா (Pteropoda) : இவற்றிற்குக் கடல் வண்ணத்துப் பூச்சிகள் என்றொரு பெயர் உண்டு. இவை நீர் மேற்புறம் நீந்தி வாழும், ஒளி ஊடுருவத்தக்க உடலுடைய பின் செவுளிகள் ஆகும். இவற்றின் பாதங்கள் மாறுபாடு அடைந்து ஒரு ஜதை இறக்கைப் போன்ற உறுப்புகளாக உள்ளன. இவற்றிற்கு மேற்புறக் கால்கள் அல்லது பக்கக் கால்கள் எனப் பெயர். இவை இரு பாலிகள். இவற்றில் செவுள்கள் இல்லை. இவற்றில் சிலவற்றில் ஓடுகள் உள்ளன. சில டீரோபோடுகளில் ஓடுகள் இல்லை. டீரோபோடுகள் கடலின் புறப் பரப்பில் பல மைல்கள்வரைப் பரவியுள்ளன. இவற்றின் சுண்ண ஓடுகள் மிகச் சிறியவை. இறந்துபோன டீரோபாடுகளின் ஓடுகள் கடலடியில் படிந்து டீரோபாடு ஊஸ் (Pteropod ooze) ஆகின்றன. ஜிம்னோசொமேடா (Gymnosomata) என்னும் துணை வரிசையில் அடங்கும் விலங்குகளில் முதிய உயிரியில் ஓடு, போர்வைபோன்ற உறுப்புகள் இல்லை. தீகோசொமேடா (Thecosomata) என்னும் துணை வரிசையில் பலவித உருவ அமைப்புள்ள சிறிய சுண்ண ஓடுகளைக் கொண்ட விலங்குகள் அடங்கியுள்ளன. வேஜினெல்லா (Vaginella) என்பது பின் க்ரெடேசியஸ்காலம்முதல் ஆலிகோசீன் பருவம்வரை வாழ்ந்த டீரோபோடு ஆகும். லிமாசினா (Limacina) என்பது மூன்றும்நிலைக் காலம்முதல் தற்காலம்வரை வாழ்கிறது. கவோலினா (Cavolina) என்பது மயோசீன் முதல் பிளிஸ்டோசீன்வரை உள்ள பாறைகளில் கிடைத்துள்ள புதைபடிவமாகும்.



படம் 111

துணை வகுப்பு ஒபிஸ்தோப்ராங்கியா

(அ. லிமாசினா—மூன்றும் நிலைக்காலம் முதல் தற்காலம் வரை. (ஆ) கவாலினா—மயோசீன் முதல் ப்ளிஸ்டோசீன் வரை. (இ) வாஜினெல்லா—பின் க்ரெடேசியஸ் முதல் தற்காலம் வரை.

வட அமெரிக்காவில் கிடைக்கப்பெற்றுள்ள ஆதி கால விலங்கு யுகத்துப் புதை படிவங்கள் தாம் வாழ்ந்த காலத்தில் பெற்றிருந்த பண்புகளைப் புதைவடிவ நிலையிலும் தெளிவாகக் காட்டுகின்றன. அவற்றுள் கோலியோலாய்டஸ் (Coleoloides) என்பது முன் கேம்பிரியன் காலத்தையும், ஹையோலிதஸ் (Hyolithes) என்பது கேம்பிரியன் முதல் பெர்மியன் காலம்வரையிலும், டென்டகுலைடிஸ் (Tentaculites) என்பது ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் வரையிலும், ஸ்டைலியோலைனு (Styliolina) என்பது டிவோனியன் காலத்தில் மட்டும் வாழ்ந்தவை. இவற்றின் இன உறுப்புகளைப் பற்றி எதுவும் வரையறுக்கத்தக்கதான கருத்து இல்லை.

வரிசை (3) சாக்கோக்ளோஸ்ஸா (Saccoglossa) : இவற்றில் மெல்லிய நிறமற்ற வெளிப்புற ஓடுகள் உள்ளன. ஓடு உடலின் ஒரு சிறு பகுதியை மட்டுமே மூடியுள்ளது. இவ் வரிசையிலடங்கும் புதை உயிரிகள் எவையும் கிடைக்கப் பெறவில்லை.

வரிசை (4) ஏசிலா (Acoela) **அல்லது நியூடிப்ராங்கியா** (Nudibranchia) : இவற்றுள் சிலவற்றில் ஓடுகள் இல்லை. வேறு சிலவற்றில் ஓடுகள் மிகச் சிறியவையாக, காது போன்று அல்லது கரண்டி போன்று உடலினுள்ளே இருக்கும். போர்வைக் குழி சிறியதாக இருக்கும் அல்லது இல்லாமலும் இருக்கும். செவுள்கள் இருப்பின், அவை பலவித அளவுகளும் அமைப்பும் உடையவை. சில நியூடிபிராங்குகளில் செவுள் வலப் புறமும், சிலவற்றில் மலப் புழைக்கருகிலும் இருக்கும். அம்ப்ராகுலிடே (Umbraculidae) என்னும் குடும்பத்தில் அடங்கும் சில புதை உயிரிகள் மட்டுமே கிடைத்துள்ளன. இவை இயோசீன் பருவத்தில் தோன்றியவை. இயோலிஸ் (Eolis) என்பது இவற்றில் ஒரு பொதுப்படையான பேரினமாகும். தற்காலத்தில் வாழும் நியூடிபிராங்குகள் 35 குடும்பங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. தற்கால மெல்லுடலிகளில் இவை முக்கியமான பெருங் கூட்டமாகும்.

துணை வகுப்பு பல்மனேட்டா : பல்மனேட்டாக்கள் என்பவை காற்று, நீர் ஆகிய இரண்டின் மூலமும் சுவாசிக்க வல்லவை. இவற்றில் செவுள்கள் இல்லை. ஒரு நுரையீரல் அல்லது சுவாசப்பை (Respiratory sac) மட்டுமே உண்டு. நரம்புமண்டலப் பகுதிகள் மிக நெருங்கி அமைந்துள்ளன. இவை அனைத்தும் இருபாலிகள். இவற்றில் நில நத்தைகள், நன்னீர் நத்தைகள், மர நத்தைகள் ஆகியவை அடங்குகின்றன. பெரும்பாலானவற்றில் முதிய விலங்கில் ஓட்டின் மூடி இல்லை. ஆம்பிபோலிடே (Amphibolidae) என்னும் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகளில் மட்டும் முதிய

நிலையில் கூட ஓட்டின் மூடி உள்ளது. வயிற்றுக் காலிகளிலேயே பல்மனேட்டா இரண்டாவது பெருங்கூட்டமாகும். இவற்றில் 6300 இனங்கள் தற்காலத்தில் வாழ்கின்றன. 700 இனங்கள் புதை உயிரிகளாகக் கிடைத்துள்ளன. முதல் பல்மனேட்டு பென்சில்வேனியன் காலத்துப் பாறைகளில் கிடைத்துள்ளது. ஆனால், இவை பின் க்ரெடேசியஸ் காலத்துக்கு முற்பட்ட காலங்களின் பாறைகளில் கிடைப்பது அரிதாகவே உள்ளது.

வகைபாடு : பல்மனேட்டுகளை இரண்டு வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன :

வரிசை (1) பேசோம்மெடாபோரா (Basommataphora)

வரிசை (2) ஸ்டைலோம்மெடாபோரா (Stylommataphora)

வரிசை (1) பேசோம்மெடாபோரா (Basommataphora) : இவ் வரிசையில் அடங்கும் விலங்குகளில், கண்கள் ஒரு ஜதை நீட்டிச்சுருக்கப்படாத உணர் நீட்சிகளின் அடியில் அமைந்துள்ளன. இனப்பெருக்கப் புழைகள் இரண்டும் தனித் தனியாகப் பிரிந்துள்ளன. பேசோம்மெடாபோராக்கள் நன்னீர், உப்புநீர், குறைந்த உப்பு அளவுள்ள நீர் ஆகிய அனைத்திலும் வாழ்வனவாகும். பைசா (Physa), லிம்னேயா (Limnaea), ஹெலிசோமா (Helisoma), ப்ளனூர்பிஸ் (Planorbis) ஆகியவை பென்சில்வேனியன் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்ந்து வருகின்றன. அனிசோமியான் (Anisomyon) என்பது தொப்பி போன்றுள்ள பின் க்ரெடேசியஸ் காலத்துப் பல்மனேட்டு ஆகும்.

வரிசை (2) ஸ்டைலோம்மெடாபோரா (Stylommato Phora) : இதில் 2 ஜதை சுருங்கும் திறனுள்ள உணர் நீட்சிகள் உள்ளன. இவற்றில் ஒரு ஜதை உணர் நீட்சிகளின் முனைகளில் கண்கள் அமைந்துள்ளன. சில விலங்குகளில் ஓடு இல்லை. இன்னும் சிலவற்றில் ஓடு மிகவும் தேய்ந்துள்ளது. இவை பெரும்பாலும் நிலத்தில் வாழும் நத்தைகள். ஹெலிக்ஸ் (Helix) என்பது இதற்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும். பெண் ஹெலிக்ஸில் உள்ள சிறிய சுண்ணக் குழல்களில் இன உறுப்புகள் உள்ளன. ஏரியான் (Arion), டெஸ்டா செல்லா (Testa Cella) ஆகியவையும் தற்காலத்தில் வாழ்வன. ஸ்டைலோம்மெடாபோராக்களின் புதைபடிவங்கள் கிடைக்கப்பெற்றில.

தொகுப்பு (5) : கலப்பைக் காலிகள் : கலப்பைக் காலிகள் என்பனவற்றின் இயக்கத்தின்போது அவற்றின் கால்கள் சேற்றில்

புதைந்து கலப்பை போன்று சேற்றைக் கிழித்துக்கொண்டு செல்வதால், அவற்றைக் கலப்பைக் காலிகள் (Pelecypoda) என்று வழங்குகின்றனர். மேலும், அவை இரட்டை ஓடுகளைப் பெற்றுள்ளதால், இரட்டை ஓடுடையன (Bivalvia) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. இவற்றின் செவுள்கள் சில மென் தகடுகளைப் போன்று பிரிந்திருப்பதால் மென் தகட்டு செவுளிகள் (Lamelli Branchiata) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன, இவை பல சூழ்நிலைகளிலும் வாழ்வதற்கேற்ப தக அமைப்புகளைக் கொண்டன. சிப்பிகள் (Oysters), மட்டிகள் (Mussels), இரட்டைவரிச் சோழிகள் (Scallops), கிளிஞ்சல்கள் ஆகியவை இவ் வகுப்பில் அடங்குகின்றன. முத்துச்சிப்பியில் (Pearl oysters) இருந்து முத்து எடுக்கப்படுகிறது. நன்னீரில் வாழும் சில இரட்டை ஓடுடையனவற்றின் ஓடுகளை முத்துப் பொத்தான்கள் (Pearl Buttons) தயாரிக்கப் பயன்படுத்துகின்றனர். மரம் துளைக்கும் மெல்லுடலிகளின் டெரிடோ (Teredo), பேங்கியா (Bankia) ஆகியவை கடலில் செல்லும் கப்பல், படகு போன்றவற்றைத் துளைத்து உண்ணக்கூடியவையாகும். இவற்றால் மரத்துக்கு பலத்த சேதம் விளைகிறது.

ஒரு பொதுப்படையான படகுக்காலியில் இருபக்கச் சமச்சீரமைப்பு காணப்படுகிறது. இரு ஓடுகளும் மேற்புறம் ஒரு பந்தக இணைப்பினால் இணைந்துள்ளன. இரு ஓடுகளும் ஒன்றுக்கொன்று சமமானவை ஆகும். இவற்றின் வயிற்றுப் பக்கத்தில் கால் உள்ளது. படகுக்காலிகள் மெதுவான இயக்கம் உடையவை ஆகும்.

கலப்பைக் காலிகள் கேம்பிரியன் காலத்திலிருந்து வாழ்ந்து வந்தாலும், அவை பெரும்பாலும் அல்லது முற்றிலும் கடலடித் தளத்திலேயே வாழ்கின்றன. சில கலப்பைக் காலிகள் மரத்தைத் துளைத்து வாழ்பவையாகவோ, இன்னும் சில ஒட்டும் கயிறுகள் (Byssus Threads) மூலம் ஏதாவது பாறைகளில் ஒட்டி வாழ்பவைகளாகவோ உள்ளன. ஒரு சில கலப்பைக் காலிகள் மட்டும் கடலடியில் உள்ள பாறைகளியோ அல்லது வேறு கடினப் பொருள்களிலோ நிரந்தரமாகக் காரை போன்று இறுக்கமாக ஒட்டியுள்ளன. அநேக கடல் வாழ் கலப்பைக் காலிகள் ஆழம் குறைந்த பகுதியான அலையிடைப் பகுதியில் (Intertidal Zone) வாழ்கின்றன. இவற்றுள் யூனியோனிடே (Unionidae), ம்யூடிலிடே (Mutelidae), ஸ்பீரிடே (Sphaeridae) ஆகிய 3 குடும்பங்களும் நன்னீர்ச் சூழல்களில் வாழ்கின்றன.

உருவ அமைப்பு : கலப்பைக் காலியின் மெல்லிய உடற் பகுதிகள் இரு சம அளவுள்ள ஓடுகளால் மூடப்பட்டுள்ளன. இவ்வோடுகள் இரண்டும் சுண்ணத்தால் ஆனவை. இவை இரண்டையும் ஒரு பந்தக இணைப்பு (Ligament) இணைக்கிறது. முன்னிழுக்குத் தசைகள் (Adductor Muscles) என்பவை ஓடுகளைச் சேர்த்து முன்னிழுக்க உதவுகின்றன. பின்னிழுக்கும் தசைகள் (Retractor Muscles) என்பவை தமது சுருக்கத்தால் ஓடுகளைப் பின்னிழுக்கும் திறனுடையவையாகும். முன் நீட்டும் தசைகள் (Protractor Muscles) என்பவை உடல், பாதம் ஆகியவற்றை முன் நீட்டவல்லவை.

உடலில் 4 பகுதிகள் உள்ளன. அவை (1) உடலுறுப்புத் திரள் (Visceral Mass) (2) பாதம் (Foot) (3) போர்வைக் கதுப்புகள் (Mantle Lobes) (4) செவுள்கள் (Gills).

(1) **உடல் உறுப்புத் திரள் :** இரண்டு ஓடுகளுக்கிடையில் அமைந்துள்ள ஒரு முக்கியப் பகுதி உடல் உறுப்புத் திரள் என்பதாகும். இதில் சீரண மண்டல உறுப்புகளாகிய இரைப்பை, குடல், கல்லீரல் முதலியனவும், கழிவு நீக்க உறுப்புகளான சிறு நீரக அறைகள், போஜான்ஸ் உறுப்பு (Organ of Bojanus) என்பனவும், இதயமும், நரம்பு மண்டலமும், இன உறுப்புகளும் உள்ளன. இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தில் இதயமும், சில இரத்தக் குழாய்களும் அடங்கி உள்ளன. நரம்பு மண்டலத்தில் 3 ஜதை நரம்புச் செல் திரள்கள் (Ganglia) உள்ளன. அவற்றை இணைக்கும் சிறு நரம்புகளும் உள்ளன. அந் நரம்புகள் போர்வையில் உள்ள உணர்வுறுப்புகளுக்குச் செல்கின்றன. சிறு நீரகங்கள், நெப்ரீடியங்கள் எனப்படும் சுருண்ட குழல்களே ஆகும். மட்டிகளில் இவற்றை போஜானஸ் உறுப்புகள் (Organs of Bojanus) என்று வழங்கப்படுகிறது. அவற்றின் இக் குழல்களின் பின் முனைகள் இதயத்தின் உறையாகிய பெரிகார்டியத்தில் திறக்கின்றன. அவை இதயத்துடன் தொடர்பு கொண்டுள்ள இடம் கீபரின் சுரப்பி (Keber's Gland) என்று வழங்கப்படுகிறது.

பாதம் : பாதம் உடலின் நடுவில் இருந்து கொண்டு குழியை வலப்பகுதி, இடப்பகுதி என இரண்டாகப் பிரிக்கிறது. பொதுவாகப் பாதம் கலப்பை போன்றது. சில இனங்களில் மட்டும் இது உருளை வடிவ்மானது. ஒட்டி வாழும் இரட்டை ஓடிகளில் பாதத்திற்குப் பணியேதும் இல்லை. ஒரு சில இனங்களில், பாதத்தில் உள்ள ஒரு சுரப்பி சொரசொரப்பான பிஸ்ஸஸ் இழைகள் (Byssus Threads) என்னும் நீட்சிகளை உண்டாக்கி

அதன் மூலம் விலங்கு ஏதாவது ஓர் அடித்தளத்தில் ஒட்டிக் கொள்கின்றது. பல இனங்களில் இக் கயிறுகள் இளம் நிலையில் மட்டும் இருக்கும். அவ்வாறுயின் அது முதிய விலங்கில் தேய்வுற்று மறையும். அனோமியா (Anomia) வில் மட்டும் பிஸ்ஸஸ் கயிறுகள் நிரந்தரமாக எப்போது இருக்கும். அவற்றில் கால்சைட் இருப்பதால், அக் கயிறுகள் உறுதியாக இருக்கும்.

போர்வைக் கதுப்புகள் : உடலூறுப்புத் திரளில் இருந்து போர்வையானது உடலின் இரு பக்கங்களிலும் கீழே தொங்குகிறது. ஒவ்வொரு போர்வையும், அதன் அருகில் உள்ள ஓட்டின் உட்புறம் ஒட்டியுள்ளது. போர்வையின் முனைகள் ஓட்டிலிருந்து தனித்துள்ளன. போர்வையின் முனை ஓட்டில் பதியும் இடம், ஓட்டில் ஒரு கோடாகத் தெரிகிறது. அதற்குப் போர்வைக்கோடு (Pallial line) எனப் பெயர். இரு பக்கங்களிலும் போர்வைகளின் முனைகள் தசைகளாலானவை. அவை இரண்டும் நெருங்கிச் சேர்ந்து போர்வைக் குழியை மூடிக்கொள்ளுகின்றன.

போர்வைக் கதுப்புகளின் ஒட்டாத முனைகள், ஓட்டினது மூன்று அடுக்குகளில், இரண்டு வெளிப்புற அடுக்கனைத் தமது சுரப்பினுல் உண்டாக்குகின்றன. ஓட்டின் மூன்றுவது அடுக்காகிய உட்புற அடுக்கு, போர்வைக் கதுப்புகளின் புறப்பரப்பினுல் சுரக்கப் படுகிறது. போர்வைக் கதுப்புகளின் பின்முனைகள் பலவகைகளில் மாறுபட்டு, பலவித உருவம் கொண்டுள்ளன. இதற்குக் காரணம் கலப்பைக் காலிகளின் போர்வைக் குழிக்கு நீரைச் செலுத்தி வெளியேற்றுவதாகும். அதாவது போர்வைக் குழியினுள், உணவு, பிராணவாயு ஆகியவற்றைக் கொண்ட நீர் சென்று உணவூட்டம், சுவாசம் ஆகிய செயல்களுக்குப் பயன்படுகிறது. மிகத் தாழ்நிலையில் உள்ள கலப்பைக் காலிகளில் போர்வைக் கதுப்புகளின் பின் முனைகள் மடிந்து அதன் காரணமாக முதுகுப் புறத்தில் வெளிச்செல் குழல் (Exhalent siphon), நீரை வெளிச் செலுத்தும் குழாயும், வயிற்றுப் பக்கத்தில் உட்செல் குழல் (Inhalent siphon) என்னும் நீர் உட்புகும் குழாயும் உண்டாகின்றன. வளைதோண்டி வாழும் விலங்குகளின் உட்செல் குழல்களும், வெளிச்செல் குழல்களும் அவற்றின் ஓட்டைப் போன்று மூன்று மடங்கு நீளமுடையவையாகும். சில கலப்பைக் காலிகளில் இரு போர்வைக் கதுப்புகளும், தம்மிடையே ஒரு பாத இடைவெளியைத் (Pedal gape) தவிர மற்ற இடங்களில் மட்டும் இணைந்துள்ளன. அதுபோன்ற போர்வை, மூடிய போர்வை (Closed mantle) எனப்படுகிறது. பல கலப்பைக் காலிகளில், நீர் செல்லும் குழல்கள் ஓட்டினுள் இழுத்துக்கொள்ளப்படுவதற்குப் பின்னி

ழுக்கும் தசை (Retractor muscle) பயன்படுகிறது. பின்னிழுக்கும் தசை ஓட்டின் உட்புறம் உள்ள பின்புற முன்னிழுக்கும் தசைக்குக் (Posterior adductor muscle) கீழே ஓட்டுடன் இணைந்துள்ளது. மிகவும் நீட்டப்படத்தக்க குழல்களைப் பெற்றுள்ள கலப்பைக் காலி களில் ஓட்டின் உட்புறப்பரப்பில் இக் குழல்கள் பதிந்துள்ள சுவடுகள் காணப்படுகின்றன. இதற்குப் போர்வைப் பைக்குழி (Pallial sinus) எனப் பெயர்.

செவுளிகள் : தற்காலத்தில் வாழும் கலப்பைக் காலிகளில் இரண்டு ஜதை செவுள்கள் உள்ளன. அவற்றை டினீடியா (Ctenidia) என்கிறோம். அழிவுற்ற கலப்பைக் காலிகளில் இந்த எண்ணிக்கை வேறுபடுகிறது. செவுள்கள் உடலுறுப்புத் திறனுக் கும் போர்வைக்கும் இடையில் அமைந்துள்ளன. செவுள்களின் அமைப்பிற்கேற்றபடிதான் இரட்டை ஓடிகளை வகைபாடு செய் துள்ளனர். செவுள்களில் குட்டையான, அகன்ற தனித் தனியான தட்டையான இழைகள் உண்டு. மிகத் தாழ்நிலை கலப்பைக் காலி களில் குட்டையான, தனித் தனியான அகன்ற தட்டையான இழைகளை உடைய செவுள்கள் உள்ளன. அச் செவுள்கள் தூவிச் செவுள்கள் என்றும் (Aspido branchs), முதல் நிலைச் செவுள்கள் (Proto branchs) என்றும் பெயர் பெறும். அச் செவுள்களை உடைய விலங்குகள் தூவிச் செவுளிகள் (Aspino branchiata) அல்லது முதல் நிலைச் செவுளிகள் (Protobranchiata) எனப்படுகின்றன. மற்றொரு வகை, சில இழைகளைப்போன்றுள்ளதால் அவை இழைச் செவுளிகள் (Fili Branchiata) எனப்படுகின்றன. செவுள் களில் செங்குத்தான மடிப்புகள் இருந்தால் அவை போலித் தகட்டுச் செவுளிகள் (Pseudo Lamelli branchiata) எனப்படும். செவுள் இழைகள், சில இடை இணைப்புகள் மூலம் இணைக்கப்பட் டிருந்தால், அதனால் துளையுள்ள இலை போன்ற செவுள்கள் உண்டாகின்றன. அவ் வகை செவுள்களைப் பெற்றுள்ள கலப்பைக் காலிகள் உண்மைத் தகட்டுச் செவுளிகள் (Eulamelli branchiata) எனப்படும். சிலவற்றில் இவ் விடை இணைப்புகளில் துளைகள் இருக்கும். அவ் வகை, இடைச் சுவருடைய செவுளிகள் (Septi branchiata) எனப்படுகின்றன.

மேற்கூறிய வகைபாடு செவுள்களின் அமைப்பின் அடிப்படை யில் உருவாக்கப்பட்டதாகும். இவ் வகைபாடு கலப்பைக் காலி களின் உருவ அமைப்பியல் என்னும் பகுதியைப் பொறுத்தவரை பொருத்தமானதேயாகும். ஆனால், இவற்றின் தொல்லுயிரியல் பற்றி அறிவதற்கு வேறு ஒரு வகைபாடு மேற்கொள்ளப்படுகிறது. ஏனெனில், செவுள்கள் என்னும் மிருதுவான உடற்பகுதிகள் புதை

உயிரிகளில் பாதுகாக்கப்படாததால், பாதுகாக்கப்பட்ட நிலையில் உள்ள ஓடுகளின் அமைப்பின் அடிப்படையில் மற்றொரு வகை பாடு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. அதனையே ஈண்டு பயன்படுத்துகிறோம்.

ஓடு: கலப்பைக் காலிகளில் இரண்டு ஓடுகள் உடலை மூடியிருப்பதால், அவற்றை இரட்டை ஓடிகள் என்கின்றனர். ஓட்டின் முனை அம்போ (Umbo) எனப்படுகிறது. இருபக்கச் சமச்சீரமைப்புடைய ஓடுகள் கலப்பைக் காலிகளின் முக்கியப் பண்புகள் ஆகும். ஓடுகளின் அளவில் பல வேறுபாடுகள் உண்டு. சில ஓடுகள் 3 மில்லி மீட்டருக்கும் குறைவான நீளமுடையவை. ட்ரைடாக்னு (Tridacna) போன்றவற்றின் ஓடுகள் ஒரு மீட்டரை விட மிகுதியான நீளம் உடையவை. ஓட்டில் மூன்று அடுக்குகள் உள்ளன. வெளிப்புற அடுக்கு பெரிஆஸ்ட்ரேகம் (Periostracum) என்றும், நடுஅடுக்கு பட்டகை அடுக்கு(Prismatic Layer) என்றும், உள்அடுக்கு ஹைபோஸ்ட்ரேகம் (Hypo stracum) அல்லது தகட்டு அடுக்கு (Laminated Layer) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன.

சில கலப்பைக் காலிகளின் புதை உயிரிகளில் உள்ள ஓடு ப்ரோடிஸ்ஸோ கோன்ச் (Prodisso conch) எனப்படுகிறது. இது அவற்றின் லார்வாக்களில் மட்டும் காணப்படுகிறது. இதில் அம்போவைச் சுற்றிலும் ஒற்றை ஒன்று மூடியுள்ள வட்ட வளர்ச்சியைக் காட்டும் கோடுகள் ஆகும். இவ்வாறான தோற்றமுள்ள ஓடு வளர்ச்சியின்போது பலமாறுபாடுகளை அடைகிறது.

ஓட்டின் உருவ மாறுபாடுகள் : பெரும்பாலான கலப்பைக் காலிகளில் இரு ஓடுகளும் ஒன்றுக்கொன்று உருவில் சமமானவை. ஆனால், சில கலப்பைக் காலிகள் தமது இருப்பிடம், வாழ்க்கை முறை ஆகியவற்றுக்கேற்ப ஒன்றுக்கொன்று சமமற்ற ஓடுகளைப் பெற்றுள்ளன. சில கலப்பைக் காலிகள் ஓர் ஓட்டை ஏதாவது ஒரு தளத்தில் பொருத்திக் கொண்டு மற்றொரு ஓட்டினைக் கீழே யுள்ள ஓட்டிற்கு மூடியைப்போலப் பயன்படுத்துகின்றன. இதனால் இரு ஓடுகளும் வேறுபடுகின்றன.

எக்ஸோகைரா (Exogyra), க்ரைபேயா (Gryphaea) ஆகிய அழிவுற்ற கலப்பைக் காலிகளில் மேற்புற ஓடு கீழ்ப்புற ஓட்டினின்றும் மிகவும் வேறுபடுகிறது. அழிவுற்ற கலப்பைக் காலிகளாகிய ரூடிஸ்ஸிடுகள் (Rudissids) என்னும் கூட்டத்தில் கீழ்ப்புற ஓடு பவளம் போன்ற கூம்பு வடிவமாகவும், மேற்புற ஓடு தனித் தன்மையான பல் போன்ற நீட்சிகளைப் பெற்றும் உள்ளன.

ஸ்பான்டைலஸ் (Spondylus), ப்ளிகாடுலா (Plicatula) ஆகியவை தமது வலது ஓட்டினுல் தளத்தில் ஒட்டுகின்றன. ஆஸ்ட்ரியா (Ostrea), எக்ஸோகைரா (Exogyra) போன்றவை தமது இடது ஓட்டினுல் தளத்தில் ஒட்டிக் கொள்கின்றன. கடல் மட்டியாகிய மைடிலஸ் (Mytilus), பின்னு (Pinna) போன்றவற்றில் ஒட்டிக் கொள்ளுவதற்குப் பிஸ்ஸஸ் கயிறுகள் (Byssus Threads) எனப் படும் சொரசொரப்பான கயிறுகள் பயன்படுகின்றன. இவை பாதத்தில் உள்ள ஒரு சுரப்பியிலிருந்து உண்டாகின்றன.

சில கலப்பைக் காலிகளில் மணலில் வளை தோண்டல், நீந் துதல், சேற்றில் உழும் இயக்கம் (Ploughing), மரம், பாறை ஆகியவற்றில் துளைத்தல் ஆகிய பலவகை செயல்கட்கேற்ப இரு ஓடுகள் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபடுகின்றன.

ஓட்டின் உட்புற அடுக்கில் கால்சைட் அல்லது அரகோனைட் டினுலான மெல்லிய தகடுபோன்ற ஓர் அடுக்கு உள்ளது. இதற்குத் தகடு அடுக்கு (Laminated layer) அல்லது நாக்ரியஸ் அடுக் (Nacreous layer) அல்லது முத்தின் தாய் அடுக்கு (Mother of pearl) எனப்படுகிறது. முத்துச்சிப்பியில் இவ் வடுக்கிலிருந்துதான் முத்து உண்டாகிறது.

இவ் வடுக்கு போர்வையின் முழுப் பரப்பினுலும் உண்டாக்கப் படுகிறது. எனவே, ஓட்டின் முதிய பகுதியில் இது மிகவும் தடித்த அடுக்காக உள்ளது. இதில் உள்ள நுண் தகடு போன்ற பகுதிகள் நெருங்கி அமைந்து, பளபளப்பாக அமைந்துள்ளன. அவற்றின் மேல் ஒளி படும்போது அவை பளபளக்கின்றன. அவ் வடுக்குகள் ஒரே மாதிரியான அரகோனைட்டிலான தகடுகள் ஆகும். இத் தகடுகளுக்கு இடையே கோன்சியோலின் (Conchiolin) என்னும் கரிமப் பொருள் மெல்லிய ஓடுகள்போல் பதிந்துள்ளது. ஆனுல். இந்தப் பொருளைப் புதை படிவங்களில் காண முடியவில்லை. பல பண்டைக்கால ஓடுகளில் முத்துப் போன்ற பளபளப்பும் இழைக் கப்பட்டுள்ளது.

மற்ருெரு வகை ஓட்டமைப்பு குறுக்கீட்டுத் தகடுகளுடையது (Crossed lamellae) ஆகும். இது அரகோனைட்டினுலானதாகும். இதில் உண்டாகும் முதல் வரிசைத் தகடுகளிலேயே, இரண்டாம் வரிசைத் தகடுகளும் உள்ளன. இவை யாவும் உட்புற அடுக்கு அல்லது ஆஸ்ட்ரேகத்தில் தோன்றியதாகும். சில கலப்பைக் காலிகள் தாம் உண்டாக்கும் முத்துகளுக்கேற்ப வர்த்தக முக்கியத் துவம் வாய்ந்தவை. முத்துகள் என்பவை போர்வையினுல்

சுரக்கப்படுகிற, வட்ட வளையங்கள் போன்ற சுண்ணத் தகடுகளைக் கொண்டவை. இவை போர்வையில் ஏற்படும் சில தூண்டுதல்களின் காரணமாக உண்டாகின்றன. தனித்தனியான முத்துகள் வட்டவடிவமாக உள்ளன. போர்வைத் திசுவினால் சுரக்கப்படும் இம் முத்துகள் போர்வைக் குழியில் விடப்படுகின்றன. அங்கு இம் முத்துகளின் மேற்புறம் சில புதிய அடுக்குகள் சேர்க்கப்படுகின்றன. ஒழுங்கற்ற முத்துகள் சில பொதுவாகத் தசைத் திசுகளிலோ அல்லது வேறு மிருதுவான உடற் பகுதிகளிலோ காணப்படுகின்றன. ஒட்டியுள்ள முத்துகள் (Attached pearls) அல்லது புடைப்பு முத்துகள் (Blister pearls) என்பவை கொப்புளம் போன்றவை. போர்வைக்கும் நாக்ரியஸ் அடுக்குக்கும் இடையில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக எல்லா வகை முத்துகளுமே புதைபடிவங்களாகப் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் சில மிகப் பழங்காலத்தவை. அவை ஜுராசிக் காலத்து முத்துகள் ஆகும். அவை க்ரைபேயா என்னும் விலங்கின் முத்தாக இருக்கலாம் என்றறியப் பட்டுள்ளது. க்ரெடேசியஸ் காலத்தைச் சேர்ந்த பல முத்துகள் இனோசெராமஸ் (Enoceramus) என்னும் பேரினத்தில் அடங்கும் பல இனங்களிலும் இருந்த முத்துகள் ஆகும். இனோசெராமஸை க்ரெடேசியஸின் முத்துச்சிப்பி (Pearl oyster of Cretaceous) எனலாம். பெர்ரி (Berry) 1936-ல், மையோசீன் யுகத்தைச் சேர்ந்த பானோப் (Panope) எனப்படும் ஒரு கலப்பைக் காலியின் வழக்கத்திற்கு மாறான பெரிய முத்து ஒன்றைப் புதைபடிவமாகக் கண்டெடுத்தார். புதைபடிவங்களாகக் கிடைத்துள்ள ஓடுகளில் வெளிப்புற அடுக்கு கால்சைட்டினாலும், உட்புற அடுக்கு அரகோனைட்டினாலும் ஆனவையாக இருப்பினும், உட்புற அடுக்கு சரிவரப் பாதுகாக்கப்படவில்லை.

பல ஓடுகளின் புறப்பரப்பில் உள்ள சிற்பம்போன்ற குறியீடுகள் பலவித உருவ அமைப்புடையவை. சில ஓடுகளின் புறப்பரப்பு மிகவும் கடினமானதாக உள்ளது. இதற்குக் காரணம் அவற்றில் உள்ள அரம்போன்ற மேடுகளும் (Crenulations), வரிமேடுகளும் (Ribs), முட்களும் ஆகும். அம்போவைச் சூழ்ந்து கொண்டு ஒன்றை ஒன்று மூடியுள்ள வட்ட வளையங்கள் போன்ற வளர்ச்சிக் கோடுகள்தான் பொதுவாக எல்லா ஓடுகளிலும் உள்ளன. இக் கோடுகள் கடினமானவையாகவோ அல்லது மிருதுவானவையாகவோ இருக்கும். இவற்றிற்கிடையில் உள்ள இடைவெளிகள் குறுகியவையாகவே அல்லது அகன்றவையாகவோ இருப்பதுண்டு. பல கலப்பைக் காலிகளின் ஓடுகளில் இந்தக் கோடுகளைத் தவிர வேறு எதுவும் சிற்பம் போன்ற குறியீடுகள் எதுவும் இல்லை. சில கலப்பைக்காலிகளின் ஓடுகளில் ஓட்டின் கூரிய பகுதி அல்லது அலகுப்பகுதியி

லிருந்து சில ஆரமேடுகள் (Radial Ridge) புறப்பட்டுப் பல ஆரங் களிலும் பரவியுள்ளன. இம் மேடுகளைக் காஸ்டெல்லே (Costellae) என்கிறோம். இன்னும் சிலவற்றில் சில மேடுகள் பல கோணங் களாகக் காணப்படுகின்றன. அவற்றைக் கோண மேடுகள் (Costae) எனலாம். சிலவற்றில் விலா எலும்புகளைப் போன்ற மேடுகள் உள்ளன. வேறு சிலவற்றில் வரிசையான பிதுக்கங் களும், முட்களும் இருப்பதுண்டு. வட்ட வளையங்களும், ஆரமேடு களும் சமஅளவில் காணப்பட்டால் அவ்வகைக் குறியீடு கான்சில் லேடட் குறியீடு (Cancellated Sculpture) எனப்படுகிறது. ட்ரை டாக்னு (Tridacna) போன்றவற்றில் முழு ஓடுகளுமே வரிசையாக அமைந்த, அகன்ற வட்டமான ஆரமடிப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றைத்தவிர அம் மடிப்புகளின் இடையில் சிறு பள்ளங்கள் உள்ளன. ஸ்பான்டைலஸ் போன்றவற்றின் ஓட்டில் முட்கள் தேய்ந்து குறைவுற்றுள்ளன.

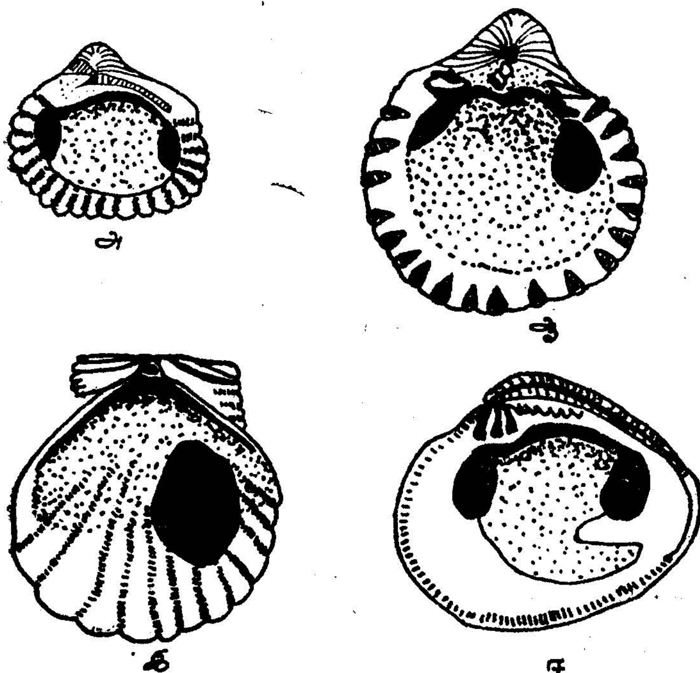
பெரும்பாலான கலப்பைக் காலிகளில் இரு ஓடுகளையும் எவ்விதச் சேதமுமின்றி எளிதில் பிரித்துவிடமுடியும். ஒரு சில வற்றில் மட்டும், இரு ஓடுகளுக்கிடையேயுள்ள ஓட்டுப் பல்லை (Shell tooth) உடைக்காமல், இரு ஓடுகளையும் பிரிக்க இயலாது. இப் பற்கள் இல்லாத ஓடுகள் பல்லற்ற ஓடுகள் (Edentulate shells) எனப்படும். பல கலப்பைக் காலிகளின் ஓடுகளில் ஒரு தட்டை யான, சிறிதளவு வளைந்த கார்டினல் பரப்பு (Cardinal area) என்னும் பரப்பு உள்ளது. அது அலகுக்கும் பந்தகக் கோட்டிற்கும் இடையில் உள்ளது. இந்தப் பரப்பில் உள்ள சிற்பம் போன்ற குறியீடுகள் ஓட்டின் மற்ற பகுதிகளில் இருப்பதைவிட வேறுபடு கின்றன. சில இனங்களைப் பொறுத்த வரை இப் பரப்பு இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிந்துள்ளது, இவற்றுள் முன்புறம் உள்ள இதயம் போன்ற பகுதி ல்யூநியூல் (Lunule) என்றும், பின்புறம் உள்ள நீண்ட குழி எஸ்சுட்சியான் (Eschutcheon) என்றும் வழங்கப் படுகின்றன.

ஓடுகளின் அலகுகள் ஒன்றுக்கொன்று எதிரெதிராக இருந் தால், அவ்வோடு ஆர்தோகைர் (Orthogyre) என்றும், அலகுகள் பின்புறம் மட்டுமே நோக்கியிருந்தால் அவ்வோடு ஓபிஸ்தோகைர் (Opisthogyre) என்றும் பெயர் பெறும்.

ஓர் ஓட்டின் சாய்வுத் தன்மையானது, அதனது அம்போலி லிருந்து ஓர் அச்சினுடைய சாய்வுத் தன்மையைக் குறிக்கிறது. முன்புறம் சாய்ந்துள்ள ஓடுகள் ப்ரோஸோக்ளைன் (Prosocline) என்றும், நேரான ஓடுகள் ஏக்ளைன் (Acline) என்றும், பின்புறம்

சாய்ந்துள்ள ஓடுகள் ஒபிஸ்தோக்ளைன் (Opisthocline) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. கருவியல் சான்றுகளின்மூலம் முதலில் ப்ரோளோக்ளைன் ஓடுகள் தோன்றியிருத்தல் வேண்டும் என்றும், பின்னர் அதிலிருந்து ஏக்ளைன் ஓடுகளும், அவற்றிலிருந்து ஒபிஸ் தோக்ளைன் ஓடுகளும் தோன்றியதாகக் கருதப்படுகிறது.

சில கலப்பைக் காலிகளில் இரு ஓடுகளையும் இணைக்கும் பந்தகங்களின் பக்க ஓரங்கள், கார்டினல் பரப்பில் உள்ள பந்தக வரிப் பள்ளங்களில் (Ligamental Groove) பதிந்துள்ளன. மிகத் தாழ் நிலையான பந்தக அமைப்பிற்குப் பெயர் ஆம்பிடெடிக் (Amphidetic) பந்தகம் என்பதாகும். இதில் பந்தக இணைப்பு அலகுகட்கு முன்புறமும், பின்புறமும் ஆகிய இரு புறமும் நீண் டுள்ளது. ஒரு சில ஓடுகளில் பந்தகம் முற்றிலும் அலகுக்கு முன்



படம் 112

கலப்பைக் காலிகளின் ஓட்டின் பல்லமைப்பு வகைகள்

(அ) டாக்ஸோடான்ட் வகை — ஐசோமியாரியான் நிலை — ஆர்கா (ஆ) சைக்ளோடான்ட் வகை — ஐசோமியாரியான் நிலை — கார்டியம் (இ) ஐஸோடான்ட் வகை — மானோமியாரியான் நிலை — பெக்டன் (ஈ) டிலியோடான்ட் வகை — ஐஸோமியாரியான் நிலை — வீனஸ்.

புறமே இருக்கும். இவ்வகைப் பந்தகம் ப்ரோஸோடெடிக் (Proso-detic) பந்தகம் எனப்படுகிறது. பந்தகம் ஒரே தண்டு போன்ற கற்றையாக இருந்தால் அலிவின்குலார் (Alivincular) பந்தகம் என்றும், பல கற்றைகளைக் கொண்டிருந்தால் அது மல்டிவின்-குலார் (Multivincular) பந்தகம் என்றும் வழங்கப்படும். பந்தகம் அரை உருளை வடிவமாக இருந்தால், அது பார்வின்குலார் (Parvin cular) பந்தகம் என்றும் வழங்கப்படும்.

பந்தகக் கோட்டிற்குக் கீழே உள்ள ஒரு முக்கோண வடிவ மான தடிப்பு ரெஸிலியம் (Resilium) எனப்படுகிறது. அது பந்தக கோட்டின் வழியிலேயோ அல்லது அதற்கு கீழேயோ அமைந் துள்ள ஓர் ஓட்டுக் குழியில் பதிந்துள்ளது. ஒவ்வோர் ஓட்டிலும் இது போன்ற ஓர் ஓட்டுக் குழி இருந்தால் ரெஸிலியம் எளிதில் அதில் படியும். இவ்வாறு உதவும் இரு குழிகளுக்கு ரெஸிலிஃபெர் (Resilifer) என்றொரு பெயர் உண்டு. ரெஸிலியத்தில் இழை போன்ற கோன்ஸியோலினும், சுண்ண நுண்முட்களும் உள்ளன. மையா (Mya) போன்ற வளைவாழ் கலப்பைக் காலியில் ரெஸிலிஃபெர்கள் பலவழிகளில் மாறுபாடடைந்து கோன்ட்ரோபோர்கள் (Chondro-phores) என்னும் குழிகளாகின்றன. வலது ஓட்டில் உள்ள கோன்ட்ரோபோர்கள் பெரிய கரண்டி வடிவமானவை ஆகும். அவற்றின் முனைகள் பந்தகக் கோட்டிலிருந்து நேர்கோளத்தில் நீண்டுள்ளன. பொதுவாக ரெஸிலியத்தைக் கொண்டுள்ள ஓடு களில் மேற்கூறிய பகுதிகளில் ஏதாவது ஒன்றுமட்டுமே உண்டு. ஆனால், அவற்றிலேயே பெர்னா (Perna) போன்ற, ஒரு சில விலங்கு களில் மட்டும் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட மேற்கூறிய உறுப்புகள் காணப் படுகின்றன. நன்கு வளர்ந்த பந்தகங்களைப் பெற்றுள்ள கலப்பைக் காலிகளில் ரெஸிலியம் இருப்பதில்லை. பெரிய ரெஸிலியங்களைப் பெற்றுள்ள ஓடுகளில் பந்தக இணைப்பு வலுவுற்றதாக உள்ளது.

ஓட்டின் முதுகுப்புற ஓரம் தடித்துப் பல் போன்ற நீட்சிகளைக் கொண்டுள்ளது. இந்நீட்சிகளும் இவற்றிற்கிடையில் உள்ள பள் ளங்களும்தான் ஓடுகளை ஒன்றுடன் ஒன்று நெருங்கி நகராமல் தடுக்கின்றன. இதுபோன்ற பல் நீட்சிகள் மொத்தமாகப் பல் உறுப்பு (Dental Appratus) என்று வழங்கப்படுகிறது. ஆர்டோ விசியன் காலத்துக் கலப்பைக் காலிகளிலேயே இந்த உறுப்பு தோன்றியிருக்கலாம் என்பதற்கு அக்காலத்துப் புதை உயிரிகள் சான்றாக அமைகின்றன. பின்னர் இரு வேறு வகை பல்லமைப்பு உண்டாயிற்று. அவை (1) டாக்ஸோடான்ட் (Taxodont) அல்லது டீனோடான்ட் (Ctenodont), (2) ஆக்டினோடான்ட் (Actinodont). டாக்ஸோடான்ட் அமைப்பில் பற்கள் பந்தகக்

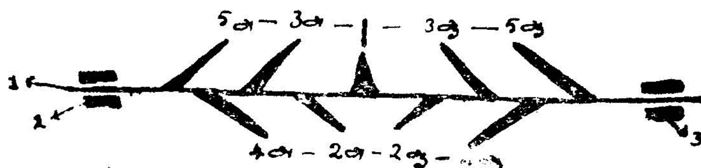
கோட்டினின்றும், ஓட்டின் நடுப்பகுதியை நோக்கிக் குவிந்துள்ளன. இதனை டீனோடான்டா (Ctenodonta), நியூகுலா (Nucula) ஆகியவற்றில் காணலாம். ஆக்டினோடான்ட் வகையில் பற்கள் அம்போவிலிருந்து கீழ் நோக்கி நீண்டுள்ளன. இதனை ஆக்டினோடான்டா (Actinodonta), லைரோடெஸ்மா (Lyro Desma) ஆகியவற்றில் காணலாம். இவற்றுள் டாக்ஸோடான்ட் நிலையிலிருந்து எதுவும் பரிணமத்தில் மற்ற வகைகள் உண்டாகியிருக்க இயலாது எனலாம். இதற்குக் காரணம் அந்த வகைப் பல்லமைப்பு தற்காலத்தில் உள்ள டாக்ஸோடான்டா (Taxodonta) என்னும் வரிசையைச் சேர்ந்தவற்றில் மட்டுமே உள்ளது. ஆனால், ஆக்டினோடான்ட் வகை பல்லமைப்பிலிருந்துதான் பல மாறுபாடுகளின் காரணமாக பலவகை பல்லமைப்பு தோன்றியிருக்கலாம் என்பதற்குப் பல சான்றுகள் உண்டு. இந்த வகைப் பல்லமைப்பு, மற்ற வகைப் பல்லமைப்புகட்கு ஓரளவு நெருங்கிய தொடர்புடையதாக இருத்தலே முக்கிய சான்றாகும்.

முதலில் உண்டான ஆக்டினோடான்ட் பல்லமைப்பில் நடுவில் அமைந்த பற்கள் குட்டையாகவும், கனமாகவும், இருந்ததாகவும், ஓரங்களில் அமைந்த பற்கள் நீளமாகவும் மெல்லியவையாகவும் இருந்ததாகவும் புதைபடிவங்கள் மூலம் அறிகிறோம். இவ்வகைப் பல்லமைப்பிலிருந்து இரு வழிகளில் பரிணமம் ஏற்பட்டதாகத் தெரியவருகிறது. அவை (1) பற்களின் எண்ணிக்கை அளவில் குறைதல். (2) எஞ்சிய பற்கள் அளவில் பெரிதாகி நீண்டு இருத்தல் என்பன. பின்னர் ஏற்பட்ட முக்கிய மாறுதல்களினால் பழைய அல்லது வயதான பற்கள் வலுவான கார்டினல் பற்களாக மாறின. புதிதாக ஏற்பட்ட பற்கள் பக்கங்களில் அமைந்ததால், அவை பக்கப் பற்கள் (Laterals) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. இவை யெல்லாம் பந்தக இணைப்பின் அருகில் அமைந்தவை. இவ்வாறான அமைப்பு பலவகைப் பல்லமைப்பு (Heterodont) எனப்படும். ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் ஓடுகளில் இது காணப்படுவதால் இதனை முந்தைய பலவகை பல்லமைப்பு (Pre Hetrodont) எனப்படுகிறது. இதனை வீனஸ் (Venus) என்னும் கலப்பைக் காலியில் காணலாம். அதிலிருந்து தற்காலத்தில் வாழும் ட்ரைகோனியாக்களில் உள்ள சைஸோடான்ட் பல்லமைப்பு (Sohizodont) உண்டாயிற்று.

ம்யூனியர் - சால்மஸ் குறியீடு (Munier - Chalmus notation) : பிரெஞ்சு நாட்டுத் தொல்லுயிரியல் வல்லுநர்களான பெர்னார்டு, ம்யூனியர், சால்மஸ் ஆகியோர் ஓடுகளில் உள்ள பற்களைக் குறிப்பிட ஒரு குறியீட்டைப் பயன்படுத்தினர். இதனால் பல்லமைப்பை

ஒரு சூத்திரம்போலக் குறிப்பிடலாம். இதனையே ம்யூனியர் - சால்மஸ் குறியீடு என்கிறோம்.

வலது ஓடு



படம் 113.

ம்யூனியர் — சால்மஸ் குறியீடு மூலம் கலப்பைக்காலி ஓட்டின் பல்லமைப்பைக் குறித்தல்
1. பந்தகக்கோடு 2. முன்புற பக்கப்பல் 3. பின்புற பக்கப்பல் 2-அ, 2-ஆ, 3-அ, 3-ஆ, 4-அ, 4-ஆ, 5-அ, 5-ஆ, ஆகியவை பல பற்களுக்கும் இடப்பட்ட பெயர்கள்.

இதில் முக்கிய பற்களைக் குறப்பிட எண்களைப் பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளது. நடுவிலுள்ள பற்களுக்கு எண்ணிடுதல் மிகக் குறைந்த எண்ணிலிருந்து துவங்குகிறது. வலது ஓட்டின் பற்களைக் குறிக்க ஒற்றைப்படை எண்களும் (Odd numbers), இடது ஓட்டின் பற்களைக் குறிக்க இரட்டைப்படை எண்களும் (Even numbers) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதில் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணை அடுத்துள்ள 'a' என்னும் எழுத்து ஒரு முன் பல்லைக் குறிக்கிறது. அதுபோன்றே 'b' என்னும் எழுத்து ஒரு பின் பல்லைக் குறிக்கிறது. பற்களுக்கிடையிலுள்ள குழிகளை எண்களுக்கிடையேயுள்ள ஒரு சிறு கோடு (—) குறிக்கிறது. பக்கப் பற்கள் குட்டையான கோடு களால் குறிப்பட்டுள்ளன. இக் கோடுகள் பந்தகக் கோட்டிற்கு ஒருபோகாக உள்ளன.

மேற்கூறிய குறியீடு எல்லாவகைக் கலப்பைக் காலிகளுக்கும் பொருந்துவதில்லை. ஏனெனில், சிலவற்றில் ஒழுங்கற்ற அமைப்பும், சிக்கலான உருவ அமைப்பும் கொண்ட ஓடுகள் இருந்தால், இந்தக் குறியீட்டு முறை அவ்வாறான ஓடுகளுக்குப் பொருந்துவதில்லை.

தசையமைப்பு : கலப்பைக் காலிகளின் தசைகள் படிந்துள்ள வடுக்களை நாம் அவற்றின் ஓடுகளின் உட்புறம் காணலாம். பொது வாக, பலவகை கலப்பைக் காலிகளிலும் இரண்டு முன்னிழுக்கும் தசைகள் உள்ளன. ஓட்டில் இவை பதிந்துள்ள இரண்டு வடுக்கள் இருந்தால், அது டைமியாரியன் (Dimyarian) என்றும், இரு வடுக்களும் சம அளவில் இருந்தால் அது ஐசோமியாரியான்

(Isomyarian) என்றும் பெயர் பெறும். முன்புற முன்னிழுக்கும் தசை மட்டும் சிறியதாகவும், பின்புற முன்னிழுக்கும் தசை பெரிதாகவும் இருந்தால், அது அனிசோமியாரியான் (Anisomiyarian) எனப்படுகிறது. பெக்டினிடே (Pectinidae) என்னும் குடும்பத்தில் அடங்கும் விலங்குகளில் முன்புற முன்னிழுக்கும் தசையே இல்லை. அவற்றில் பின்புற முன்னிழுக்கும் தசை மட்டுமே அளவில் மிகப் பெரிதாக இருந்தால் அவ்வோடு மானோமியாரியான் (Monomy-arian) எனப்படுகிறது. பின்னிழுக்கும் தசை (Retractor), முன் நீட்டும் தசை (Protractor) ஆகிய தசைகளும் உள்ளன. குழல் (Siphon) உள்ள ஓடுகளில் குழலைப் பின்னிழுக்க உதவும் தசைகள் ஒவ்வொரு ஓட்டிலும் பதிந்துள்ள இடம் வடுப்போன்றுள்ளது. தசைகளின் அடிப்படையில் கலப்பைக் காலிகள் வகைபாடு செய்யப்படுவதால் பண்டைய கலப்பைக் காலிகளையும் குறிப்பிட இயலுகிறது.

வகைபாடு: தீல் (Thiele) என்பவர் 1935-ல் இம் மெல்லுடலிகளை 3 வரிசைகளாகக் குறிப்பிட்டார். இவரது வகைபாட்டு முறை, பல்லமைப்பு, தசையமைப்பு, செவுள் அமைப்பு ஆகிய பல பண்புகளின் அடிப்படையில் அமைவதால், இதுவே சாலச் சிறந்த வகைபாடாக ஷ்ராக், ட்வென் ஹோபல் ஆகியவர்களால் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இம்மூன்று வரிசைகளையும் அதில் அடங்கும் எடுத்துக்காட்டுகளையும், புதை உயிரிகளையும் பற்றிக் கீழே காணலாம்.

வரிசை (1) டாக்ஸோடான்டா: இவ்வகை கலப்பைக் காலிகளின் பந்தக விளிம்பில் பல சமமான பற்களும், பல் குழிகளும் உள்ளன. இதனால்தான் டாக்ஸோடான்டா என்னும் பெயர் ஏற்பட்டது. இவற்றின் ஓடுகள் டைமியாரியன் வகையைச் சேர்ந்தவை ஆகும். இவற்றின் துவக்க உயிரிகள் ஆர்டோவிசியின் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து கிடைத்துள்ளன. டினோடான்டா (Ctenodonta) என்பது ஆர்டோவிசியன் முதல் சைலூரியன் வரை வாழ்ந்ததாகும். இது நியூகுலேசியா (Nuculacea) என்னும் உயர்குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது. மற்றொரு உயர்குடும்பமாகிய ஆர்கேசியா (Arcacia) வில் அடங்கும் புதை உயிரிகள் ஆர்டோவிசியன் முதல் அண்மைக்கால விலங்கு யுகம் வரை உள்ள பல பாறைகளிலிருந்தும் கிடைத்துள்ளன. வானுக்ஸீமியா (Vanu-xemia) என்பது ஆர்டோவிசியன் காலத்துப் புதை உயிரி ஆகும். சிர்டோடான்டா (Cyrtodonta) சைலூரியன் காலத்து விலங்கு ஆகும். ப்ரெவியார்கா (Breviarca) என்பது பின் க்ரெடேசியஸ் காலம் முதல் பிலியோசீன் பருவம் வரை வாழ்ந்ததாகும்.

வரிசை (2) அனிசோமியாரியா (Anisomyarea) : இவ் வரிசையில் அடங்கும் கலப்பைக் காலிகளில் முன்புற முன்னிழுக்கும் தசை மிகவும் தேய்வுற்று இருக்கும். சிலவற்றில் அத் தசையே இருப்பதில்லை. பின்புற முன்னிழுக்கும் தசை என்பது ஒரு பெரிய, செயல் திறன் மிக்க தசையாக உள்ளது. அத் தசை ஓட்டின் நடுப்பகுதிக்கு வெகு அருகில் உள்ளது. முதலில் உண்டான மிகத் தாழ்நிலையான அனிசோமியாரியாக்களின் ஓட்டில் சிறிய கணுக்கள் அல்லது சிறு பற்கள் இருந்தன. ஆனால் ஆஸ்ட்ரேசியா (Ostracea) போன்ற பிந்தைய விலங்குகளில் மிகக் குறைவுற்ற கைக்ளோடான்ட் வகை பல்லமைப்பு காணப்படுகிறது. போர்வை திறந்த நிலையில் உள்ளது. அதில் குழல்கள் இல்லை. செவுள் தகடுகள் தட்டையாகச் சமமான அல்லது சமமற்ற இழைகளைக் கொண்டவையாகும்.

அனிசோமியாரியாக்கள் முதலில் ஆர்டோவிசியன் காலத்தில் தோன்றியிருக்கலாம் எனப்படுகிறது. இந்த வரிசையில் 5 உயர் குடும்பங்கள் உள்ளன. அவையும், அவற்றிலடங்கும் எடுத்துக் காட்டுகளும் பின் வருமாறு :

உயர்குடும்பம் (1) டீரியேசியா (Pteriacea) : அம்போனிக்கியா (Ambonychia) என்பது ஆர்டோவிசியன் காலத்துப் புதை உயிராகும். இனோசெராமஸ் (Inoceramus) என்பது ஜுராசிக் முதல் க்ரெடேசியஸ் வரை வாழ்ந்ததாகும்.

உயர்குடும்பம் (2) மைடிலேசியா (Mytilacea) : மைடிலஸ் (Mytilus) என்பது தற்காலத்தில் வாழும் மைடிலேசியா ஆகும்.

உயர்குடும்பம் (3) ஆஸ்ட்ரியேசியா (Ostreacea) : க்ரைபேயா (Gryphaea) என்பது இக் குடும்பத்தில் அடங்கும் முக்கியப் புதை உயிரி ஆகும். இது ஜுராசிக் காலம் முதல் இயோசீன் பருவம் வரை வாழ்ந்ததாகும். எக்ஸோகைரா (Exogyra) என்பது ஜுராசிக் முதல் க்ரெடேசியஸ் காலம் வரை வாழ்ந்ததாகும்.

உயர்குடும்பம் (4) பெக்டினேசியா (Pectinacea) : இதில் அடங்கும் பெக்டன் (Pecten) என்னும் விலங்கு மிசிசிபியன் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்வதாகும்.

உயர்குடும்பம் (5) அனோமியேசியா (Anomiacea) : அனோமியா என்னும் விலங்கு ஜுராசிக் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்கிறது.

வரிசை (3) யூலேமல்லி ப்ராங்கியா (Eulamelli Branchia) - கலப்பைக்காலிகளிலேயே மிகப் பெரியவையும், மிக முக்கியமான வையுமான ஒரு கூட்டம் யூமெல்லிப்ராங்கியாவாகும். இதில் 25 உயர்குடும்பங்கள் உண்டு. இவற்றில் பல தற்போது வாழ்ந்து கொண்டுள்ளன. பல அழிவுற்ற விலங்குகளும் இக் கூட்டத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. செவுள் இழைகள் இணைந்து துளைகளுள்ள இலைபோன்ற தட்டுகளாகியுள்ளன. போர்வையானது பின்புறத்தில் குழலாக நீண்டுள்ளது. முன்புறம் உள்ள முன்னிழுக்கும் தசையும் பின்புற முன்னிழுக்கும் தசையும் பெரும்பாலும் சமமானவையாக உள்ளன. ஓட்டின் பற்கள் சிறியவையாகவும், எண்ணிக்கையில் குறைந்தும் உள்ளன. பந்தக உறுப்பில் சில கார்டினல் பரப்பு களும், சில பக்கப் பரப்புகளும் உள்ளன. ஒரு சிலவற்றின் ஓடு களில் பற்களே இருப்பதில்லை. அவற்றுக்குப் பதிலாக ஓட்டில் சில ஒழுங்கற்ற நீட்சிகள் உள்ளன. சைலூரியன் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்தே சில யூலேமல்லி பிராங்குகளின் புதை உயிரிகள் கண்டெடுக்கப்பட்டிருப்பினும், நடுக்கால விலங்கு யுகம் வரை இவற்றின் புதை உயிரிகள் குறைந்த அளவிலேயே கிடைத் துள்ளன. இது இவற்றின் பரிணாமம் நடுக்காலத்தில் சிறப்புற்று இருந்தது என்பதற்கான சான்றாகும்.

சில கலப்பைக்காலிகளின் உயர்குடும்பங்களையும், அவை எவ்வெக் காலம் முதல் எவ்வெக் காலம் வரை சிறப்புற்று இருந்தன என்பதையும் கீழ்க்கண்ட அட்டவணை மூலம் அறிந்து கொள்ள லாம்.

சில முக்கிய உயர்குடும்பங்களும், அவற்றிற்கான யூலேமல்லி பிராங்குகளின் எடுத்துக்காட்டுகளும், அவற்றின் காலங்களும் பின் வருமாறு :

உயர்குடும்பம் (1) ட்ரைகோனேசியா (Trigonacea) :

எடுத்துக்காட்டுகள் : ட்ரைகோனியா (Trigonia) - ஜுராசிக் முதல் தற்காலம் வரை.

உயர்குடும்பம் (2) யூனியோனேசியா (Unionacea) :

எடுத்துக்காட்டு : அஸ்டார்டி (Astarte) - ட்ரையாசிக் (Triassic) முதல் தற்காலம் வரை வாழ்ந்து வரும் விலங்கு.

உயர்குடும்பம் (4) கார்டிடேசியா (Carditacea) :

எடுத்துக்காட்டு : வெனரிகார்டியா (Veneri cardia) — இயோசின் பருவத்தைச் சேர்ந்த உலகம் முழுவதும் வாழ்ந்த விலங்கு.

உயர்குடும்பம் (5) சைப்ரினேசியா (Cyprinacea):

எடுத்துக்காட்டு: சைப்ரினா (Cyprina) - ஜுராசிக் முதல் தற் காலம் வரை.

வரிசை -கள்	உயர் குடும்பங்கள்	ஆர்டோ	சைலூ	டிவோ	மிசிசி	பென்சி	பெர்மி	ட்ரையா	ஜுரா	கிரீடே	மூன்றா	அண்மை
டாக்ஸோடான்டா	நியூகுலேசியா	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ஆர்கேசியா	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
அனிசோமையாரியா	மைடிலேசியா		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	டீரியேசியா	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	பெக்டினேசியா		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	அனோமையேசியா								■	■	■	■
	ஆஸ்ட்ரியேசியா					■	■	■	■	■	■	■
யூலமல்லிப்ராங்கியா	ட்ரைகோனேசியா		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	யூனியோனேசியா							■	■	■	■	■
	ஆஸ்டார்டேசியா			■	■	■	■	■	■	■	■	■
	கார்டிடேசியா							■	■	■	■	■
	ஸ்பீரியேசியா									■	■	■
	ஐசோகார்டியேசியா								■	■	■	■
	சைப்ரினேசியா											■
	சயாமியேசியா											■
	கைமார்டியேசியா											■
	டீரிஸ்ஸினேசியா										■	■
	லியூசினேசியா		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	எரிசினேசியா											■
	சாமேசியா								■	■	■	■
	ரூடிஸ்டேசியா									■		
	கார்டியேசியா							■	■	■	■	■
	வெனெரேசியா								■	■	■	■
	மேக்ட்ரேசியா									■	■	■
	டெல்லினேசியா								■	■	■	■
	சொலினேசியா			■	■	■	■	■	■	■	■	■
	சாக்ஸிகாவேசியா									■	■	■
	மயேசியா							■	■	■	■	■
	காஸ்ட்ரோகேனேசியா						■	■	■	■	■	■
	ஆடெஸ்மேசியா					■	■	■	■	■	■	■
	பாண்டோரேசியா									■	■	■
	க்ளாவகெல்லேசியா									■	■	■
	போரோமயேசியா								■	■	■	■

படம் 114.

33 உயர்குடும்பங்களைக் கொண்ட கலப்பைக் காலிகளின் புவியமைப்பியல் கால அட்டவணை.

உயர்குடும்பம் (6) சாமேசியா (Chamacea) :

எடுத்துக்காட்டு : சாமா (Chama) - க்ரெடேசியஸ் முதல் தற்காலம் வரை

உயர்குடும்பம் (7) ரூடிஸ்டேசியா (Rudistacea) :

எடுத்துக்காட்டு : ஹிப்புரைட்டிஸ் (Hippurites) - க்ரெடேசியஸ் காலத்துப் புதைஉயிரி.

உயர்குடும்பம் (8) கார்டியேசியா (Cardiacea) :

எடுத்துக்காட்டு : கார்டியம் (Cardium) - ட்ரையாசிக் முதல் தற்காலம் வரை.

உயர்குடும்பம் (9) வெனெரேசியா (Veneracea)

எடுத்துக்காட்டு : வீனஸ் (Venus) - ஜுராசிக் முதல் தற்காலம் வரை.

உயர்குடும்பம் (10) மாக்ட்ரேசியா (Mactracea) :

எடுத்துக்காட்டு : மாக்ட்ரா (Mactra) - க்ரெடேசியஸ் முதல் தற்காலம் வரை.

உயர்குடும்பம் (11) டெல்லினேசியா (Tellinacea) :

எடுத்துக்காட்டு : டெல்லினு (Tellina) - ஜுராசிக் முதல் தற்காலம் வரை.

உயர்குடும்பம் (12) சொலினேசியா (Solenacea) :

எடுத்துக்காட்டு : என்சிஸ் (Ensis) - மூன்றும் நிலைக்காலம் முதல் தற்காலம் வரை.

உயர்குடும்பம் (13) சாக்ஸிகாவேசியா (Saxicavacea) :

எடுத்துக்காட்டு : சாக்ஸிகாவா (Saxicava) - மூன்றும் நிலைக் காலம் முதல் தற்காலம் வரை.

உயர்குடும்பம் (14) மையாசியா (Myacea) :

எடுத்துக்காட்டு : மையா (Mya) - மூன்றும் நிலைக்காலம் முதம் தற்காலம் வரை.

உயர்குடும்பம் (15) அடெஸ்மேசியா (Adesmacea) :

எடுத்துக்காட்டு : போலாஸ் (Pholas), டெரிடோ (Teredo) - ஜுராசிக் முதல் தற்காலம் வரை.

உயர்குடும்பம் (16) பான்டோரேசியா (Pandoracea) :

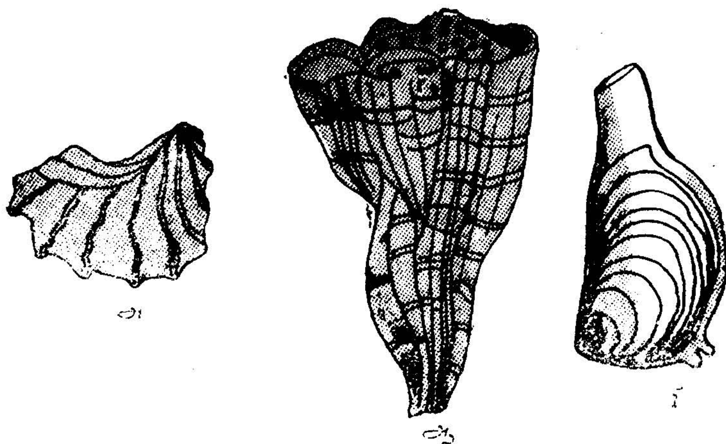
எடுத்துக்காட்டு : லேடர்னுலா (Laternula) - ஜுராசிக் முதல் தற்காலம் வரை.

உயர்குடும்பம் (17) க்ளாவாஜெல்லேசியா (Clavagellacea) :

எடுத்துக்காட்டு : க்ளாவஜெல்லா (Clavagella) - க்ரெடேசியஸ் முதல் தற்காலம் வரை.

உயர்குடும்பம் (18) போரோமையேசியா (Poromyacea) :

எடுத்துக்காட்டு : கார்டியோமையா (Cardiomya) - தற்கால விலங்கு.



படம் 115.

வரிசை யூலெமல்லிபிராங்கியா

(அ) ட்ரைகோனியா யூபாலென்சிஸ் — க்ரெடேசியஸ் (ஆ) ஹிப்புரைடிஸ் டகாசியானு — பெரிய விலங்கும் அதனுடன் இணைந்த இரண்டு சிறிய விலங்குகளும் (இ) க்ளாவஜெல்லா க்ரெடேசியா — க்ரெடேசியஸ்.

கலப்பைக் காலிகளின் புவியமைப்பியல் வரலாறு : முன் ஆர்டோவிசியன் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்துதான் முதல் கலப்பைக் காலிகளின் புதைபடிவங்கள் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன. [illegible] சிறிய எளிய அமைப்புடைய ஓடுகளைக் கொண்டவை

யாகும். பீனேடான்டா, கிளிப்டார்கா ஆகியவை இதில் சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். ஆர்டோவிசியன் காலத்தின் முடிவுக்கு முன்னரே பல பேரினங்களும், இனங்களும் புதிதாகத் தோன்றின. அந்தக் காலத்தில் இவை கடலின் அடித்தளத்தில் வாழும் முக்கிய உயிரிகளாக இருந்தன. சைலூரியன், டிவோனியன் காலங்களில் உண்டான இனங்களில் பெரிய ஓடுகள் இருந்தன. சில டிவோனியன் காலத்து இனங்கள் நன்னீரில் வாழ்ந்தன.

ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் முடிவில் கலப்பைக் காலிகள் அநேக மாறுதல்களை அடைந்தன. நடுக்கால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்த ட்ரையாசிக் காலத்தில் பல இனங்கள் அழிவுற்றன. பல புதிய இனங்களும் தோன்றின. அவையே தற்காலத்திலும் தொடர்ந்து வருகின்றன. ட்ரையாசிக் காலத்திலிருந்துதான் கலப்பைக் காலிகளின் பரிணாம வழியானது தற்கால கலப்பைக் காலிகளைத் தோற்றுவிக்குக்கும் முன்னேற்ற வழியாக இருந்தது.

கலப்பைக்காலிகளின் பரிணாமத்தில் ஒவ்வொரு புவியமைப்பியல் காலத்திலும் புதிதாக உண்டான குடும்பங்களின் எண்ணிக்கை பின் வருமாறு :

ஆர்டோவிசியன்	— 10
சைலூரியன்	— 10
டிவேனியன்	— 9
கரிமக் காலம்	— 3
பெர்மியன்	— 1
ட்ரையாசிக்	— 14
ஜூராசிக்	— 15
கிரிடேசியஸ்	— 18
இயோசின்	— 15
மையோசின் முதல் பிளையோசின் வரை	— 2
ப்ளிஸ்டோசீன் முதல் தற்காலம் வரை	— 3

பல புவியமைப்பியல் காலங்களில் கலப்பைக் காலிகளின் ஓடுகள், சுண்ணப்பாறைகளின் உற்பத்திக்கு முக்கியமானவையாக இருந்தன. அநேக ஆதிகால விலங்கு யுகத்துக் கலப்பைக்

காலிகளின் ஓடுகளுள் அரகோனைட்டு கரைந்து போயிருக்கலாம் எனப்படுகிறது. பென்சில்வேனியன் காலத்துப் பாறைகளின் ஓடு பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால், அதற்குப் பிந்தைய காலத்துப் பாறைகளில் புதை உயிரிகள் இன்னும் சிறப்பாகப் பாதுகாக்கப் பட்டுள்ளன. க்ரடேசியஸ் காலத்தைச் சேர்ந்த சமாசியன்களும், ருடிஸ்டிடுகளும் பெரிய செங்குத்தான ஓடுகளைக் கொண்டிருந்தன. லூசினா ஆக்ஸி டென்டாலிஸ் வென்ட்ரிகோஸா (Lucina Occidentalis Ventricosa) என்னும் கொலராடோவில் கிடைக்கப்பெற்ற புதை உயிரிகளின் ஓடுகள் செங்குத்துக் கூடாரங்கள்(Tepee — Buttes) எனப்படுகின்றன. அவை பெரியவையாக செங்குத்தாக அல்லது ஓட்டு மலைகள் (Shell Mounds) ஆக இருப்பதாலும், இரு ஓடுகளும் இணைந்துள்ள விதம் ஒரு கூடாரம் போன்று இருப் பதாலும் இவ்வாறு வழங்கப்படுகின்றன. நடுக்கால விலங்கு யுகத்துப் பாறைகளில் இவற்றின் புதைபடிவங்கள் எண்ணற்ற அளவில் கிடைக்கின்றன. இவற்றுள் ஆஸ்ட்ரியா (Ostrea) அல்லது சிப்பியின் ஓடுகளின் எண்ணிக்கைதான் மிகுதி. டோக்கர் கடற் கரைக் (Dogger Bank) கருகில் மட்டும் 700 சதுர மைல் பரப் புக்கு இவை காணப்படுகின்றன.

பென்சில்வேனியனுக்கு முற்பட்ட காலத்தைச் சேர்ந்த புதை படிவங்கள் நிறைந்த எண்ணிக்கையில் கிடைக்கப் பெறவில்லை. அவை அரகோனைட்டினால் ஆனவையானதால், அந்தப் பொருள்கள் கரைந்து இருக்கலாம். அவை பெரும்பாலும் பதிவு களாகவோ, உட்புறம் வேறு பொருள்களால் நிரப்பப்பட்டோ காணப்படுகின்றன. ஆனால், பென்சில்வேனியனுக்குப் பிற்பட்ட காலத்து ஓடுகள் நன்கு பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன. இவை முற் றிலும் கால்சைட்டினால் ஆனவை. சில கலப்பைக் காலிகளின் ஓட்டில் வயிற்றுக் காலிகள் துளை செய்து இருத்தலைக்கூட நாம் புதை படிவங்களில் காண்கிறோம், இதிலிருந்து அக் கலப்பை காலிகட்கு எவ்வகையில் சேதம் அல்லது மரணம் ஏற்பட்டிருக் கலாம் என்பதை ஊகிக்க முடிகிறது. சுருங்கக் கூறின், கலப்பைக் காலிகள் சரியான அளவில் பாதுகாக்கப்படாததால், அவற்றின் பரிணமம் பற்றிய முழு உண்மைகளும் புலனாகவில்லை எனலாம்.

வகுப்பு (6) தலைக்காலிகள் : கணவாய் மீன்கள் (Sepia), ஆக்டோபஸ்கள் (Octopus), நாடிலஸ் (Nautilus), அம்மோனாய் டுகள் (Ammonoids) ஆகியவை அடங்கும் ஒரு பெருங்கூட்டம் தலைக்காலிகள் எனப்படும். இவற்றின் பெயர், இவற்றின் பாதம் தலைக்கருகில் இருத்தலால் ஏற்பட்டதாகும். இவைதாம் மெல்லுடலி களிலேயே மிக உயர்வுற்ற கூட்டமாகும். இவை இருபக்கச்

சமச்சீரமைப்புடையவை. இவற்றில் தலைப்பகுதி சிறப்பாக வளர்ந்துள்ளது. அதனைச் சுற்றிலும் கிரீடம் போன்றமைந்த, நீண்ட, அசையக்கூடிய, தசையாலான கைகள் உள்ளன. இக் கைகளில் ஓட்டுறிஞ்சிகளும், கொக்கிகளும் உள்ளன. தலையில் பெரிய கண்கள் உள்ளன. இக் கண்கள் சில பண்புகளைப் பொறுத்த வரை முதுகெலும்புள்ளவற்றின் கண்களைப் போன்றுள்ளன. மேலும், செவி உறுப்புகளும், மூளையை மூடியுள்ள குருத்தெலும்பு உறையும் தலைக்காலிகளின் தனிப் பண்புகளாகும். வாயில் சொர சொரப்பான அலகு போன்ற தாடைகளும், ராடுலா, (Radula) என்னும் பல் நாக்கும் உள்ளன. போர்வைக் குழியிலிருந்து தண்ணீர் வெளிச் செல்வதற்காக, தலைக்குக் கீழ் புனல் உதவுகிறது. இவ்வாறு நீரை விரைந்து வெளிச் செலுத்தி விலங்கு நீந்த முடிகிறது. தற்காலத்தில் வாழும் தலைக்காலிகளில் பெரும்பாலானவற்றில் ஒரு மைச்சுரப்பியும், (Ink Gland), மை நாளமும், (Ink Duct) உள்ளன. இவற்றின் சுரப்பினால் வெளி வரும் மை நீரில் பட்டு நீரை அடர் நிறமாக்குவதால் எதிரி விலங்குகளின் பார்வையினின்றும் தப்பிப் பிழைக்கிறது. செவுள்கள் அல்லது பினிபியங்கள் இரண்டு அல்லது நான்கு இருக்கும். இரண்டு செவுள்கள் இருந்தால் அவை இரட்டைச் செவுளிகள் (Dibranchs) என்றும், நான்கு செவுள்கள் இருந்தால் அது நான்கு செவுளிகள் (Tetra Branchs) என்றும் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. நான்கு செவுளிகளுள் தற்காலத்தில் நாட்டிலஸ் (Nautilus) என்றும் ஒரே ஒரு பேரினம் மட்டும் வாழ்கிறது. இதில் சுண்ணப் பொருளாலான ஒரு புற ஓடு (External Shell) உள்ளது. இவ்வோட்டில் பல அறைகள் உள்ளன. ஓட்டில் திருகு சுழற்சி காணப்படுகிறது. இரட்டைச் செவுளிகளில் மாறுபாடுற்ற அல்லது தேய்ந்த அக ஓடு (Internal Shell) உள்ளது.

தலைக்காலிகள் பண்டைக்காலந் தொட்டே வாழ்ந்து வரும் கூட்டமாகும். தற்காலத்தில் இவற்றில் 150 முதல் 170 பேரினங்களும், 400 இனங்களும் வாழ்ந்து வருகின்றன. ஆனால், எண்ணிக்கை அழிவுற்ற தலைக்காலிகளைவிட மிகக் குறைவாகும். அழிவுற்ற தலைக்காலிகள் குறைந்தபட்சம் 600 பேரினங்களும், 10,000 இனங்களுமாக இருக்கலாம் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. முதலில் இவை பின் கேம்பிரியன் காலத்தில் தோன்றியிருக்கலாம் என்பதற்குப் புதைபடிவ சான்றுகள் கிடைத்துள்ளன.

தலைக்காலிகளின் பரிணாம வரலாற்றில் 2 காலங்கள் மட்டும் அவற்றின் மிக உயர்ந்த எண்ணிக்கையைக் கொண்டிருந்தன. அவை ஆர்டோவிசியன் முதல் சைலூரியன் வரையிலுமாகும்.

அப்போதுதான் நாட்டிலாய்டுகள் எனப்படும் கூட்டம் சிறப்புற்று வாழ்ந்து வந்ததாகும். மற்றொரு காலம், அம்மோனுய்டுகள் (Ammonoids) என்னும் விலங்குகள் வாழ்ந்த நடுக்கால விலங்கு யுகமாகும். ஓடற்ற தலைக்காலிகளும், அக ஓடுகளையுடைய தலைக் காலிகளும் வாழும் தற்காலத்தை அவற்றின் பரிணாமத்தில் உச்ச நிலையிலுள்ள மூன்றாவது காலமாகக் கருதலாம்.

பண்டைய தலைக்காலிகளில் பல அழிவுற்றுவிட்டதாலும், அவற்றின் செவுள் எண்ணிக்கையைப்பற்றி இன்னும் தெளிவான முடிவு கூறப்படாமல் இருந்ததாலும், தொல்லுயிரியல் வல்லுநர்கள் இந்தத் தலைக் காலிகட்கு தமது விளக்கங்களைக் குறிப்பிட பயன் படும் வகையில் கீழ்க் கண்டவாறு 3 துணை வகுப்புகளாகப் பிரித்துள்ளனர்.

துணைவகுப்பு (1) நாட்டிலாய்டியா (Nautiloidea): இவை நேரான அல்லது சுருண்ட பல அறைகளைக் கொண்ட ஓடுகள். அறைகளுக்கிடையேயுள்ள இடைச்சுவர்கள் சிறிதளவு வளைந்து உள்ளன. ஓட்டின் புறப்பரப்பிலுள்ள சிற்பம் போன்ற குறியீடுகள் எளிய அமைப்புடையவை. ஓட்டின் இடைச்சுவர்கள் ஓட்டின் சுவரைத் தொடும் இடத்தில் சிறு வரிப் பிளவுகள் உள்ளன. இவற்றில் 4 செவுள்கள் உள்ளன. தற்காலத்தில் நாட்டிலஸ் என்னும் ஒரே ஒரு பேரினம் மட்டுமே வாழ்கிறது. அழிவுற்ற நாட்டிலாய்டுகளிலும் 4 செவுள்களே இருந்தன. நாட்டிலாய்டு களின் முதல் விலங்குகள் பின் கேம்பிரியன் பாறைகளிலிருந்து கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன.

துணைவகுப்பு (2) அம்மோனுய்டியா (Ammonoidea): இவை முற்றிலும் அழிவுற்ற சுருண்ட ஓடுகள். இவற்றின் இடைச்சுவர்கள் திரைவுகளுடையன (Wrinkled). வரிப் பிளவுகள் சிக்கலான தோற்றமுடையவை. முதல் அம்மோனுய்டுகளின் புதை உயிரிகள் பின் சைலூரியன் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து கிடைத்துள்ளன. இவை பின் க்ரெடேசியஸ் காலத்தில் அழிவுற்றன. இவையும் நான்கு செவுள்களையும் பெற்றிருந்திருக்கலாம் எனப்படுகிறது.

துணைவகுப்பு (3) கோலியாய்டியா (Coleoidea): இவை இரட்டைச் செவுளிகள் (Dibranchiata) எனப்படுகின்றன. இவற்றில் 8 அல்லது 10 கைகள் உள்ளன. இவற்றின் ஓடு சிறிதாகத் தேய்ந்து உடலின் உட்புறம் உள்ளது. சில இரட்டைச் செவுளிகளில் ஓடு இல்லை. இதில்தான் ஸ்பைருலா (Spirula), ஆர்கோனுடா (Argonauta), செபியா (Sepia), ஆக்டோபஸ்

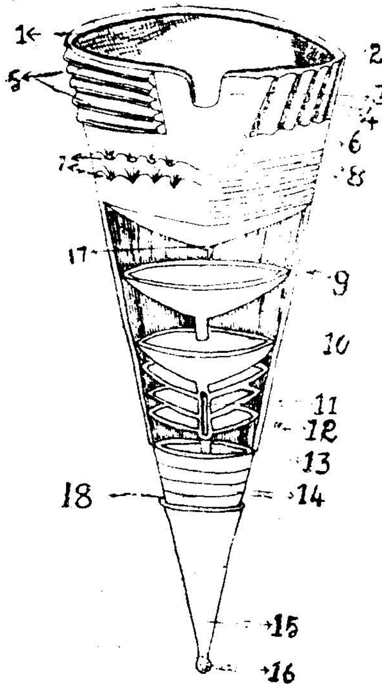
(Octopus) ஆகிய விலங்குகளும், அழிவுற்ற பெலிம்னைட்டுகளும் (Belemnites) அடங்குகின்றன.

தலைக்காலிகளில் ஓடு அமைப்பு: நாட்டிலஸ் அல்லது முத்து நாட்டிலஸ்(Pearly Nautilus) என்னும் ஒரே ஒரு பேரினம் மட்டுமே தற்காலத்தில் வாழும் நாட்டிலாய்டு ஆகும். இது கடலில் 700 மீட்டர் ஆழத்திற்குள் வசிக்கிறது. இது கடற்கரைக்கருகிலோ அல்லது பவளப் படிப்பாறைகளைச் சுற்றிலுமோ வாழ்கிறது. பசிபிக் கடலின் தென்மேற்குப் பகுதிகளில், மலேயா கிழக்கு ஆஸ்திரேலியா, புது கலிடோனியா, ஃபிஜிதீவு, பிலிப்பைன்ஸ் ஆகிய நாடுகளுக்கருகில் உள்ள கடலில் நாட்டிலஸ் வசிக்கிறது. ஜப்பான், இந்தியா, ஆப்ரிக்கா ஆகிய நாடுகளின் கடல்களில் கடல் நீரினால் அடித்துச் செல்லப்பட்டுச் சேரும் காலி ஓடுகள் (Empty shells) காணப்படுகின்றன.

நாட்டிலஸின் ஓடு பளப்பளப்பாக இருப்பதால், அதனை முத்து நாட்டிலஸ் என்னும் பெயரிட்டு வழங்குகிறோம். ஓடு சுருண்டு உள்ளது. ஓட்டின் முன் முனையிலுள்ள அறை முதல் அறை (Protoconch) எனப்படுகிறது. இதனை அடுத்துள்ள அறைகள் ஒன்றை அடுத்து ஒன்றாக சுருண்டு காணப்படுகின்றன. அவ்வறைகள் காமெரே (Camerae) எனப்படுகின்றன. அவ்வறைகளுக்கிடையே இடைச்சுவர்கள் உள்ளன. அறைகளுள்ள பகுதி ப்ராக்மோகோன் (Phragmocone) எனப்படும். கடைசி அறை தான் மிகப் பெரியது. அதில்தான் உடலின் பெரும்பகுதி காணப்படுகிறது. அதற்கு வசிக்கும் அறை என்று பெயர் (Living Chamber). முதல் அறையிலிருந்து கடைசி அறை வரை செல்லும் நீண்ட குழாய் போன்ற இணைப்பு சைபன்கிள் (Siphuncle) எனப்படும். சைபன்கிள் முதல் அறையில் சேருமிடத்தை அங்குள்ள ஒரு வடு மூலம் அறிந்துகொள்ளலாம். ஓட்டின் அறைகளில் உள்ள காற்று விலங்கை நீரில் மிதக்கச் செய்ய உதவுகிறது. பெரிய அறையில் கீழ்ப்புறமுள்ள ஹைபோனோம் (Hyponome) என்னும் உறுப்பு நீந்துவதற்குப் பயன்படுகிறது. வாயைச் சூழ்ந்துள்ள உணர் நீட்சிகள் இவ்விலங்கு கடலடித்தளத்தில் ஊர்ந்து செல்ல உதவுவதாகக் கூறுகின்றனர்.

ஓட்டின் சுவர் 2 அடுக்குகளால் ஆனது. இவ்விரண்டு அடுக்குகளுமே அரகோனைட்டிலானவை. இவற்றில் வெளிப்புறம் உள்ள அடுக்கு கண்ணாடி போன்ற அடுக்கு ஆகும். உட்புறம் முழுதும், இடைச் சுவர்களின் மேலே கூட ஓர் அடர்த்தியான சுண்ணப் பொருள் மூடியுள்ளது.

முதல் முதலில் உண்டான தலைக்காலிகளின் ஓடு நேரான தாகவும், சுருள்களற்றும் இருந்ததாகக் கருதப்படுகிறது. அவ் வாறான ஓட்டில் உள்ள மேற்கூறிய பகுதிகளை எளிதில் காண இயலுகிறது. இந்தக் கூம்பு போன்ற ஓடு ஆர்த்தோ செரகோன்



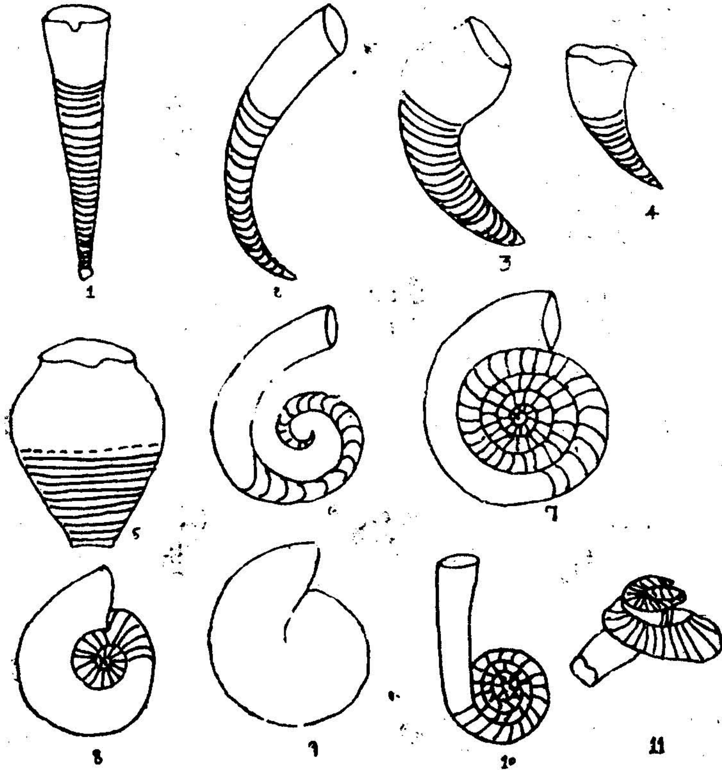
ஆர்த்தோசெரகோன் ஓட்டின் வெட்டுத் தோற்றம்

1 துளை
2. ஓட்டின் சுவர்
3. ஹைபோனமிக் பைக் குழிவு
4. நீள் மேடுகள்
5. ஒன்றை ஒன்று சூழ்ந்துள்ள வட்ட வளையங்கள்
6 வசிக்கும் அறை
7. கணுக்களும் முட்களும்
8. வளர்ச்சிக் கோடுகள்
9. இடைச்சுவர்
10. இடைச்சுவர்க்கழுத்து
11. இணைக்கும் வளையம்
12. காமெரா அல்லது அறை
13. சைபன்கிள்
14. உட்புற ஓட்டு அடுக்கு
15. வெளிப்புற ஓட்டு அடுக்கு
16. முன் ஓட்டின் மையப் பகுதி
17. இடைச் சுவர்த்துளை
18. நீள் பள்ளம் அல்லது சுருள் இடைப்பிளவு

படம் 116.

(Ortho Ceracone) எனப்படுகிறது. இதுவே எளிய அமைப்புடைய தாகும். நாட்டிலாய்டுகளைப் பொறுத்தவரை இதனை ஆர்த்தோ செரகோன் என்றும், அம்மோனாய்டுகளைப் பொறுத்தவரை இவற் றைப் பாக்ட்ரிடிகோன் (Bactritecone) என்றும் வழங்கலாம். சிறிதளவு சுருண்ட ஒரு சிர்டோ செராஸ் (Cyrtoceros) என்னும் பேரினத்தில் காணப்படுகிறது. இந்த ஓடு சிர்டோசெரகோன் (Certo Ceracone) எனப்படுகிறது. கைரோசெராஸ் (Gyroceros) போன்றவற்றில் உள்ள ஓடு பல தளர்ச்சியான சுருள்களைக் கொண்டுள்ளது. அவ்வகை கைரோசெரகோன் (Gyroceracone) எனப்படுகிறது. அம்மோனாய்டுகளில் இதுபோன்ற வகையிருந் தால் அது கைரோசெராடிடிகோன் (Gyroceratiticone) எனப்படும்.

ஒரு சுருண்ட ஓட்டின் சுருள்கள் நெருக்கமாக அமைந்திருந்தால், அவ்வகை ஓடு டார்பிசெரகோன் (Tarphyceracone) எனப்படுகிறது. இதனை டார்பிசெராஸ் (Tarphyceras) என்னும் விலங்கில் காணலாம். அம்மோனுய்டுகளில் முதலில் உள்ள சுருள்களின் மேல் பின்னல் உண்டாகும் சுருள்கள் பதிவதால் அது டக்டைலியோசெரகோன் (Dactylioceracone) எனப்படுகிறது. இதனை டக்டைலியோ செராஸில் காணலாம்.



படம் 117.

நாட்டிலாடுகளில் ஓட்டின் வகைகள்.

1. ஆர்த்தோசெரகோன் 2. சைடோசெரகோன் 3. சிர்டோசெரகோன்—முதிய ஓடு 4. சிர்டோடசெரகேனே் — இளைய ஓடு 5. ப்ரெவிகோன் 6 கைரோசெரகோன் 7. டார்பிசெரகோன் 8. நாட்டிலிகோன் — உள் மடிந்த ஓடு 9. நாட்டிலிகோன் — வெளி மடிந்த ஓடு 10. லிட்டியூடிகோன் 11. ட்ரோகோசெரகோன்.

சில ஓடுகளில், சுருள்கள் மிகவும் நெருங்கி இறுக்கமாக அமைவதால், முதலில் உண்டான சுருள்கள் பின்னல் உண்டாகும்

சுருள்களின் மேல் அழுத்திப் பதிகின்றன. இதனால் முதலில் உண்டான ஓடுகள் சரிவரக் கண்ணுக்குத் தெரிவதில்லை. அது போன்ற ஓடுகள் முறுக்கிய ஓடுகள் (Convolute Shells) எனப் படுகின்றன. சில ஓடுகளில் கடைசிச் சுருள், அதற்கு முன் உண்டான எல்லாச் சுருள்களையும் மூடிக்கொண்டிருக்கும். அவ் வகை ஓடுகள் உட்சுருளுடைய ஓடுகள் (Involute Shells) எனப் படும். நாட்டிலாய்டுகளில் உள்ள முறுக்கப்பட்ட ஓடுகளும், உட்சுருளிலுள்ள ஓடுகளும் நாட்டிலிகோன்கள் (Nautilicones) என்றும், அது போன்றே அம்மோனாய்டுகளில் உள்ள ஓடுகள் அம்மோனிடிகோன்கள் (Ammoniticones) என்றும் வழங்கப்படு கின்றன. ஒரு சில தலைக்காலிகளின் ஓடுகள் மிகவும் தனித் தன்மையாகச் சுருண்டுள்ளன. அதில் உள்ள சுருள்கள் கயிறு போன்று முறுக்கப்பட்டுள்ளன. நாடிலாய்டு ஓடுகளைப் பொறுத்த வரை அவ்வாறிருப்பின் அவை ட்ரோகோசெரகோன்கள் (Trochoceracones) என்று வழங்கப்படுகின்றன. இதனை ட்ரோகோ செராஸில் (Trochoceras) காணலாம். அம்மோனாய்டுகளில் அவ்வாறிருப்பின் அவை டர்ரிலிடிகோன்கள் (Turriliticones) எனப்படும். அதனை டர்ரிலைடிஸில் (Turrlites) காணலாம்.

சில ஓடுகளில், முதிய நிலையில், சுருள்கள் மறைத்து, ஓடு முன்னோக்கி நேராக வளர்கிறது. இதனால் அந்த நேரான பகுதி, அதற்குமுன் உண்டான சுருண்ட பகுதியிலிருந்து பிரிந்து விடுகிறது. இதனை நாட்டிலாய்டான லிடுய்டிஸில் (Lituites) காணலாம். இவ்வகை ஓடு லிடுய்டிகோன் (Lituiticone) எனப் படுகிறது. அம்மோனாய்டுகளில் இதனை பேகுலைடிஸில் (Baculites) காணலாம். அவ்வாறிருந்தால் இது பேகுலைடிகோன் (Baculiticone) எனப்படும். ஸ்கேபைடிஸில் ஒருபக்கம் மட்டும் ஓடு சுருண்டுள்ளது. மற்றொரு பக்கம் நீண்டு முனையில் மட்டும் வளைந்து படகு போன்று தோற்றமளிக்கிறது. சில நாட்டிலாய்டு களில் குவிந்த ஓடுகள் உள்ளன. இதனைப் ப்ரெவிகோசெராஸ் (Brevicoceros), கோம்போசெராஸ் (Gomphoceros) ஆகியவற்றில் காணலாம். எனவே, இவ்வகை ஓடுகள் ப்ரெவிகோனிக் (Breviconic) ஓடுகள், கோம்போசெராய்டு ஓடுகள் (Gomphoceroid) எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

ஓடுகளின் திருகு சுழற்சியினால், முதுகுப்பக்கம் உட்புறமும், வயிற்றுப்பக்கம் வெளிப்புறமும் அமைந்தால் அவ்வோடுகள் எக்ஸோகாஸ்ட்ரிக் ஓடுகள் (Exogastric Shells) எனப்படும். வயிற்றுப்பக்கம் உட்புறமும், முதுகுப்பக்கம் வெளிப்புறமும் இருந் தால் அவ்வகை ஓடுகள் (Endogastric Shells) எனப்படுகின்றன.

ஓட்டின் குழிவான பக்கத்தில் உள்ள ஹைபோனமைஸ் என்னும் பைக்குழியை (Sinus) அடிப்படையாகக் கொண்டு ஓட்டின் வயிற்றுப்பக்கத்தை அறிந்து கொள்ளலாம்.

நேரான ஓடுகள் மெல்லிய கூம்பு போன்ற அமைப்பு, முதல் குட்டையான அவரை விதை போன்ற தோற்றம் வரை பலவித தோற்றங்களைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றின் நீளம் 25 மில்லி மீட்டர் முதல் 4·5 மீட்டர் (15 அடி) வரை உண்டு. ஆர்டோவிசியன் காலத்தைச் சேர்ந்த என்டோராய்டு கூம்புகள் 15 அடி நீளமும் ஓர் அடி அகலமும் உடையவை. சுருண்ட ஓடுகள் வட்ட வடிவமாகவோ, அல்லது தடித்த தட்டுகள் போன்றோ அல்லது மெல்லிய தட்டு போன்றோ உள்ளன. ஹாமைடிஸ் (Hamites) போன்றவற்றின் சுருண்ட ஓடுகள் கொக்கி போன்றுள்ளன. ஸ்கேபைடிஸின் ஓடுகள் படகு போன்றவை. க்ரெடேசியஸ் காலத்தைச் சேர்ந்த பாக்டிஸ்கஸ் செப்பன்ராடென்சிஸ் (Pach Discus Seppenradensis) என்னும் புதைபடிவம் முழு வடிவமாக இருப்பின் அதுவே மிகப் பெரிய தலைக்காலியாக இருந்திருக்கவேண்டும் என்கின்றனர். இது 8·5 அடி அகலமும், 35 அடி நீளமும் உள்ளது.

பல தலைக்காலிகளின் ஓடுகள் மிருதுவானவை. பல தலைக்காலிகளின் ஓடுகளின் மேல் சுருண்ட அல்லது குறுக்கு வாட்டான பல மேடுகள் அல்லது கணுக்கள் அல்லது முட்கள் உள்ளன. நடுக்கால விலங்கு யுகத்தின் பின் பகுதியில் வாழ்ந்த தலைக்காலிகளின் ஓடுகளில்தான் பல சிக்கலான சிற்பம் போன்ற குறியீடுகள் தோன்றின. இந்தக் குறியீடுகள் தனித் தன்மையான புதுமையான குறியீடுகள் ஆகும். பின் க்ரெடேசியஸ் காலத்தில் இந்தப் பலவகைக் குறியீடுகளையுடைய தலைக்காலிகள் அழிவுற்றதும், எளிய குறியீடுகளை உடைய சில தலைக்காலிகளே எஞ்சி நின்றன. அவற்றில் நிறம் மட்டும் பல வகைகளில் மாறுபட்டுள்ளது.

தற்காலத்தில் வாழும் தலைக்காலிகளில் நாட்டிலஸ் (Nautilus) ஒன்றில் மட்டுமே நிறம் உள்ளது. பல தலைக்காலிகளின் புதைபடிவங்களில் நிறம் பாதுகாக்கப்படவில்லை. ஜிய்சனோசெராஸில் (Geisenoceras) ஓட்டின் முதுகுப்பக்கம் ஓட்டின் நீள் அச்சுவாக்கில் நிறத் தன்மையுடைய பல பக்கக் கோடுகள் காணப்படுகின்றன. கியோனோசெராஸில் (Kiono Ceras), 'Z' படிவ வண்ணப்பட்டைகள் உள்ளன. புதைபடிவங்களில் சில ஓடுகளின் முழுப் பரப்பும் ஒரே விதமான நிறம் கொண்டதாக இருத்தலால், அவ்வகை ஓடுகள் உயிருடன் இருக்கையில் நீரில் செங்குத்தாக அமைந்திருத்தல் வேண்டும் என்று கூறுகின்றனர்.

ஓட்டின் வாயை மூடுவதற்கு நாட்டிலஸில் எதுவும் மூடி இல்லை. ஆனால், அம்மோனாய்டுகளில் ஒற்றை அல்லது இரட்டை மூடி உண்டு. ஒற்றைத் தட்டினாலான ஓட்டுமூடி அனாப்டைக்கஸ் (Anaptychus) என்றும், இரட்டை சுண்ணத் தட்டுகளாலான மூடி ஏப்டைக்கஸ் (Aptychus) என்றும் பெயர் பெறும்.

சைபன்கிள் : (Siphuncle) சைபன்கிள் என்பது தொடர்ச்சியான அல்லது தொடர்ச்சியற்ற ஓர் ஓட்டுக் குழாய் ஆகும். இது ஒரு தசையாலான குழலைச் சூழ்ந்துள்ளது. இது ஓட்டிலுள்ள பல அறைகளை இணைக்கிறது. இதில் இரண்டு முக்கியப் பகுதிகள் உள்ளன. அவையாவன :

(1) இடைச்சுவர்க் கழுத்துகள் (Septal necks)

(2) இணைக்கும் வளையங்கள் (Connecting rings)

இடைச்சுவர்க் கழுத்து என்பது இடைச்சுவரின் ஒரு குட்டையான குழல்போன்ற நீட்சியாகும். இடைச்சுவரில் உள்ள துளைக்குப் பெயர் இடைச்சுவர்த்துளை (Septal foramen) என்பதாகும். இத்துளை சிறு குழலாக நீண்டு இடைச்சுவர்க் கழுத்து ஆகிறது. இந்தப் பகுதியின் உருவ அமைப்பு பலவகை நாட்டிலாய்டுகளிலும் அம்மோனாய்டுகளிலும் பலவகைகளில் மாறுபடுகிறது. இதிலுள்ள பகுதிகளையும் இவற்றின் அமைப்பையும் படத்தில் காணலாம்.

இணைக்கும் வளையம் என்பது ஓட்டின் பொருளாலான குழல் வடிவமான வளையம் ஆகும். இஃது ஓர் இடைச்சுவர்க் கழுத்தின் உச்சியிலிருந்து மற்றோர் இடைச்சுவர்க் கழுத்தின் உச்சி வரைப் பரவியுள்ளது. நாட்டிலஸில் இவ் வளையத்தில் நுண்ணிய சுண்ண நுண்முட்கள் உள்ளன. பல புதைபடிவங்களில் இணைக்கும் வளையங்கள் நன்கு பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன. தலைக்காலிகளின் பல கூட்டங்களில் இவ் வளையங்கள் மிகவும் சிறப்புற்றுள்ளன.

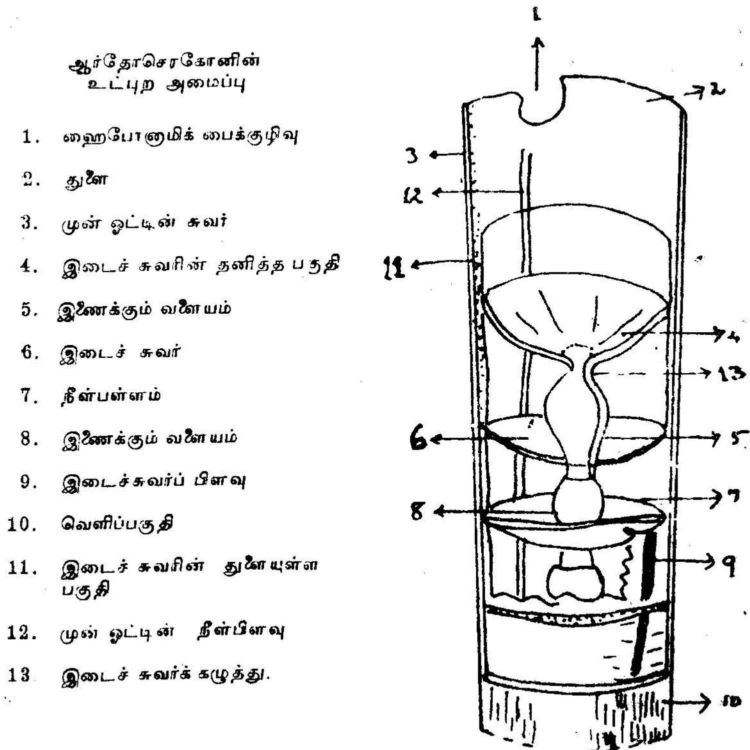
இடைச்சுவர்க் கழுத்துகள், இணைக்கும் வளையங்கள் ஆகியவற்றின் அமைப்புக்கேற்றபடி சைபன்கிளை (Siphuncle) கீழ்க்கண்ட 5 வகைகளாகக் குறிப்பிடுகின்றனர்.

(1) ஹோலோகோயனிடிக் (Holochoanitic) : இதில் இடைச்சுவர்க் கழுத்து ஓர் அறை முழுவதும் பரவியுள்ளது.

(2) ஆர்த்தோகோயனிடிக் (Orthochoanitic) : இதில் சைபன்கிள் உருளை வடிவமானது. இடைச் சுவர்க் கழுத்துகள்

நேரானவையாகவும், எளிய அமைப்புடனும் உள்ளன. இணைக்கும் வளையங்கள் உண்டு.

(3) சிர்டோகோயனிடிக் (Cyrtochoanitic) : இதில் சைபன் கிளின் ஒரு பகுதி அறைக்குள் நீண்டுள்ளது. இடைச் சுவர் கழுத்துகள் வெளிப்புறமாகவோ அல்லது உடலின் பின்புற மாகவோ வளைந்துள்ளன.



படம் 118.

(4) அனியூகோயனிடிக் (Aneuchoanitic) : இதில் இடைச் சுவர்க் கழுத்து தேய்வுற்றுள்ளது. இது முதன்முதலில் உண் டான நாட்டிலாய்டுகளில் மட்டும் உள்ளது.

(5) எல்லிபோகோயனிடிக்](Ellipochoanitc): இதில் இடைச் சுவர்க் கழுத்துகள், குட்டையாகவும் இணைக்கும் வளையங்களைக் கொண்டும் உள்ளன.

மேற்கூறிய அமைப்புகளின் அடிப்படையில் சைபன்கிளை வேறு இரு வகையாகவும் பிரித்துள்ளனர். அவையாவன :

(1) **புற சைபன்கிள்** (Ecto siphuncle) : இதன் வெளிச் சுவர், இடைச் சுவர்க் கழுத்துகள், இணைக்கும் வளையங்கள் ஆகியவற்றால் ஆனது.

(2) **அக சைபன்கிள்** (Endo siphuncle) : இதில் சில வளையங்கள், ஆரத் தண்டுகள் டிஸ்ஸெபிமென்டுகள் என்னும் கிடைநிலைச் சுவர்கள் ஆகியவை காணப்படுகின்றன.

நீள்பிளவுகள் (Sutures) : பிளவு என்பது இடைச் சுவர், ஓட்டின் சுவர்களிலிருந்து வெளியில் செல்வதைக் காட்டும் கோடு போன்ற பகுதியாகும். இவை எளிய அமைப்புடையவையாக இருப்பின், வட்ட வடிவமானவையாக இருக்கும். சிக்கலான அமைப்புடைய பிளவுகள் சில கதுப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இக் கதுப்புகள் ஓட்டின் துளைக்கருகில் குவிந்து கரண்டிகள் போல் ஆகியுள்ளன. சில இறுக்கமாகச் சுருண்டுள்ள ஓடுகளில் பிளவின் ஒரு பகுதி மட்டும் அதாவது வெளிப்பகுதி மட்டுமே தெரியும். உட் பகுதியைப் பார்க்க வேண்டுமெனில், மேற்புறம் உள்ள ஒரு சுருளை உடைத்தால்தான் இயலும். இந்த வெளிப்புற, உட்புற பகுதிகளுக்கு இடையிலுள்ள எல்லைக்கோடு உம்பிலிக்கல் கோடு (Umbilical seam) எனப்படும். அநேக தாழ்நிலை அம்மோனாய்டு களில் இரண்டாவது பிளவானது, ஒரு தெளிவான கீழ்க் கதுப் பையும் (Ventral lobe), சரிவரத் தெரியாத முதுகுக் கதுப்பையும் (Dorsal lobe) பெற்றுள்ளது. இவ்விரண்டிற்கிடையில் ஒரு ஜதை அகன்ற பக்கக் கதுப்புகள் (Lateral lobes) உள்ளன. அவை பெரிதும் வெளியில் தெரிகின்றன.

பொதுவாகப் பிளவுகளில் 4 வகைகள் உள்ளன. அவை பின் வருமாறு :

(1) **ஆர்தோ செராடைட் அல்லது நாட்டிலாய்டு** (Orthoceratite) : இதில் பிளவு ஒரு வட்டம் போன்றது. இது நீண்டு இருந்தால் நேர்கோடுபோல் உள்ளது. இவ் வகை எளிய அமைப்பு பின் கேம்பிரியனில் தோன்றியிருத்தல் வேண்டும்.

(2) **கோனியாடைட்** (Goniatite) : இதில் வட்டமான கரண்டி போன்ற நீள் பிளவுகளும், கோள்வாக்கில் அமைந்த பக்கக் கதுப்புகளும் உண்டு. இவ்வகை டிவோனியன் காலத்தில் தோன்றியதாகும்.

(3) **செராடைட்** (Ceratite) : இதில் மிருதுவான வட்டமான கரண்டி போன்ற முறுக்கப்பட்ட கதுப்புகள் உண்டு. இது ட்ரை யாசிக் காலத்தில் தோன்றிய வகையாகும்.

(4) **அம்மோனைட் பிளவுகள்** : இவை பலவகை உயர்வுற்ற அம்மோர்ைய்டுகளில் ஏற்பட்டதால் இப் பெயர் வழங்குகிறது. இவற்றில் கதுப்புகளும் கரண்டி போன்றுள்ள முறுக்கப்பட பகுதி களும், கிளைகளாகப் பிரிந்தும் உள்ளன. இவை பெர்மியன் காலத்தில் தோன்றியவை. அம்மோனைய்டுகள் அழிந்ததும் இப் பிளவுகளும் தமது முக்கியத்துவத்தை இழந்து விட்டன.

உட்புற ஓடுகள் (Internal shells) : கோலியாய்டியா அல்லது இரட்டைச் செவுளிகள் என்னும் ஒரு கூட்டம் மட்டும் உட்புற ஓடுகளைப் பெற்றுள்ளன. உட்புற ஓடு என்பது வெளிப்புற ஓடு போன்று எதுவும் தனித்தன்மை வாய்ந்ததல்ல. இதில் வெளி ஓட்டிலுள்ள பண்புகள் எதுவுமே இல்லை. இவற்றுள் சிலவற்றில் இவ் வோடு தேய்ந்து ஓர் எஞ்சிய உறுப்பாக உள்ளது. சில வற்றில் ஓடே இல்லை. தற்காலத்தில் மிகவும் சிறப்பாக வாழும் கோலியாய்டுகளில் ஓடு குறைவுற்றதன் காரணம்தான் தொல்லு யிரியலில், இக் கூட்டத்தின் முக்கிய பரிணாமப் போக்காகக் கருதப் படுகிறது.

நாட்டிலாய்டுகள் : நாட்டிலாய்டியா (Nautiloidea) என்னும் துணை வகுப்பில் குறைந்த அளவு 300 பேரினங்கள் அடங்கி யுள்ளன. 2500 இனங்கள் இந்தப் பேரினங்களில் அடங்கு கின்றன. இவற்றுள் நாட்டிலஸ் என்னும் ஒரு பேரினம் தவிர மற்ற அனைத்துமே அழிவுற்றன. ஹியாட் (Hyat) என்பவர் 1900 ஆம் ஆண்டில் நாட்டிலாய்டுகளை வகைபாடு செய்தார். 1950-ல் ஃப்ளவர் (Flower), கும்மல் (Kummel) ஆகிய இருவரும் புதிதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பேரினங்களைச் சேர்ந்து ஒரு புதிய வகைப்பாட்டை உண்டாக்கினர்கள். அவர்களது வகைபாட்டு முறையையே ஷராக், ட்வென்ஹோஃபல் ஆகியோர் தமது நூலில் பின்பற்றுகின்றனர். அதன்படி நாட்டிலாய்டுகளை 14 வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன :

வரிசை 1. எல்லெஸ்மெரோசெராடிடா (Ellesmeroceratida)

வரிசை 2. என்டோசெராடிடா (Endoceratida)

வரிசை 3. ஆக்டினோசெராடிடா (Actinoceratida)

வரிசை 4. மைக்கெலினோசெராடிடா (Michelinoceratida)

வரிசை 5. ஆஸ்கோசெராடிடா (Ascoceratida)

வரிசை 6. பாஸ்லெரோசெராடிடா (Bassleroceratida)

வரிசை 7. ஆன்கோசெராடிட (Oncocerasida)

வரிசை 8. டிஸ்கோசோரிடா (Discosorida)

வரிசை 9. டார்பிசெராடிடா (Tarphyceratida)

வரிசை 10. பார்ரண்டியோசெராடிடா (Barrandeoceratida)

வரிசை 11. ருடோசெராடிடா (Rutoceratida)

வரிசை 12. சென்ட்ரோசெராடிடா (Centroceratida)

வரிசை 13. சொலினைகைலிடா (Solenochilida)

வரிசை 14. நாட்டிலிடா (Nautilida)

இந்த பதினான்கு வரிசைகளிலும் அடங்கும் முக்கிய எடுத்துக் காட்டுகளைக் கீழே காணலாம்.

வரிசை (1) எல்லெஸ்மோசொாடா : இவை மிகத் தாழ்நிலையிலுள்ள தொடக்க காலத்து நாட்டிலாய்டுகள் ஆகும். இவற்றின் ஓடுகள் சிறியவையாகவும் நெருக்கமான இடைச் சுவர்களைக் கொண்டவையாகவும் உள்ளன. இவற்றின் சைபன்கிள் ஓட்டின் ஓரத்தில் உள்ள குழலாகும். இடைச் சுவர் கழுத்துகள் மிகவும் குட்டையாக உள்ளன. இணைக்கும் வளையங்கள் தடித்துச் சிக்கலான அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. சைபன்கிளில் உட்புறக் கூம்புகள் (Endo cones), வளையங்கள் (Annuli) ஆகியவை இல்லை. ஆனால், அதில் சில தடுப்புச் சுவர்கள் உள்ளன. இவற்றுள் பெரும்பாலும் நேரான ஓடுடையனவும், என்டோகாஸ்டிரிக் ஓடுடையனவும்தான் முதலில் தோன்றின. இவை முன் கேம்பிரியன் காலத்தில் உண்டாயின. இந்த வரிசையிலடங்கும் விலங்குகளிலேயே முதன் முதலில் உண்டான விலங்கு ப்ளெக்ட்ரனோ செராஸ் (Plectrono ceras) எனப்படும். இது சைனாவிலுள்ள பின் கேம்பிரியன் காலத்துப் படிவுகளிலிருந்து கிடைத்துள்ளது. எல்லெஸ்மோசெராபிடாக்கள் முன் சைலூரியன் வரை வாழ்ந்தவை. எல்லெஸ்மோசெராஸ் (Ellesmoceras) என்பது சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

வரிசை (2) என்டோசொாடிடா : இவை நீளமான ஆர்தோசெரகோனிக் வகை ஓட்டைப் பெற்றுள்ளன. இவற்றில் பெரிய குழல் வடிவமான அல்லது கூம்பு வடிவமான, நன்கு வளர்ந்த

உட்கூம்புகளைப் பெற்றுள்ள சைபன்கிள்கள் உள்ளன. இந்த ஆர்தோசெரகோன் வகை ஓடுகள் 15 அடி நீளம் வரை இருந்தன. ப்ரோடெரோ காமெரோசெராஸ் (Protero cameroceras), என்டோ செராஸ் (Endoceras) ஆகிய ஆர்டோவிசியன் காலத்து உயிரிகள் சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

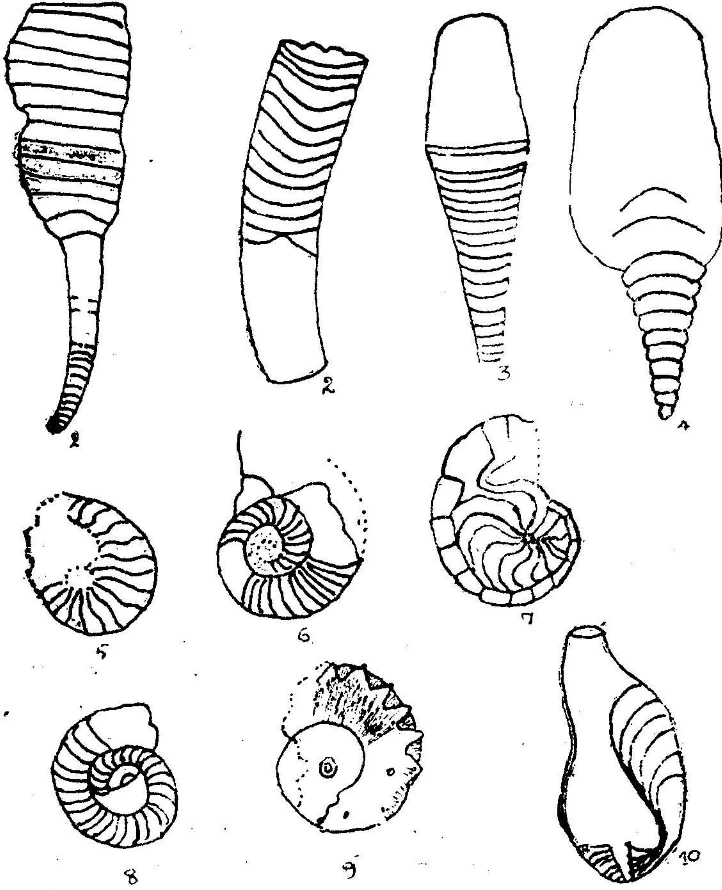
வரிசை (3) ஆக்டினோசெராடிடா: இது ஒரு பெரிய முக்கியமான வரிசையாகும். இதில் பெரும்பாலும் ஆர்தோகோனிக் வகை ஓடுகள் உண்டு. இதில் பெரிய, அகன்ற பரப்புள்ள சைபன் கிள்கள் உண்டு. சைபன்கிளில் அன்னுலோசைபனேட் படிவுகள் உள்ளன. இப் படிவுகள் அளவில் பெரியதாக வளர்ந்து சைபன் கிளை நிரப்பியுள்ளன. இணைக்கும் வளையத்திற்கருகில் பெரிஸ் பேஷியம் (Perispatium) என்னும் இடைவெளி உள்ளது. இவை முன் ஆர்டோவிசியன் முதல் மிசிசிபியன் வரை வாழ்ந்தவை. ஆக்டினோசிராஸ் (Actinoceras) என்பது ஒரு சிறந்த எடுத்து காட்டு ஆகும்.

வரிசை (4) மைக்கெலினோசெராடிடா: இவ் வரிசையில் அடங்கும் விலங்குகள் நீண்ட காலம் வாழ்ந்தவை. இவை பெரும் பாலும் ஆர்தோ செரகோன் வகையைச் சேர்ந்த ஓடுகள் ஆகும். இவற்றின் சைபன்கிள் உடலின் நடுப்பகுதியில் உள்ளது. சைபன்கிள் ஆர்தோகொயானிடிக் அல்லது சிர்டோகொயானிடிக் வகையைச் சேர்ந்தது. இதிலுள்ள இடைச்சுவர்க் கழுத்து நன்கு வளர்ந்துள்ளது. மெல்லிய சமமான தோற்றமுடைய இணைக்கும் வளையங்கள் காணப்படுகின்றன. இவை முன் ஆர்டோவிசியன் முதல் ட்ரையாசிக் வரை வாழ்ந்தவை. மைக்கெலினோ செராஸ் (Michelino ceras) என்பது ஆர்டோவிசியன் முதல் மிசிசிபியன் வரை வாழ்ந்தது.

வரிசை (5) ஆஸ்கோசெராடிடா: இவை தாழ்நிலையிலுள்ள ஆர்தோசெரகோன், சிர்டோகோன் ஆகிய ஓடுகளைக் கொண் டவை. இவற்றின் சைபன்கிள் நடுப்பகுதிக்குச் சற்றுக் கீழே உள்ளது. ஓட்டின் முதிர்ந்த பகுதி தட்டையானது. இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் சைலூரியன் வரை வாழ்ந்தவை. ஆஸ்கோ செராஸ் என்பது பொதுப்படையான எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

வரிசை (6) பாஸ்லெரோ செராடிடா: இதில் எக்ஸோ காஸ்ட்ரிக் வகை ஓடு உள்ளது. அது சிர்டோசெரகோன் அல்லது ப்ரெவிகோன் ஆகிய வகைகளைச் சேர்ந்தது. இதன் சைபன்கிள் உயிர்ப்பக்கமுள்ள குழலாகும். இவ்விலங்குகள் ஆர்டோவிசியன்

காலத்தின் துவக்கத்தில் தோன்றி ஆர்டோவிசியன் கால முடிவில் அழிந்தன. பாஸ்லேரொசெராஸ் (Bassleroceras) என்பது பொதுப் படையான பேரினம் ஆகும்.



படம் 119.

நாட்டிலாய்டுகளின் முக்கிய எடுத்துக்காட்டுகள்.
1. என்டோசிராஸ் 2. பாஸ்லெரோசிராஸ் 3. ஆக்டினோசிராஸ் 4. டிஸ் கோசோரஸ் 5. சொலினோகைலஸ் 6. டார்பிசிராஸ் 7, அடுராய்டியா 8. பாரன்டியோசிராஸ் 9. டெம்னோகைலஸ் 10 ஆஸ்கோசிராஸ்.

வரிசை (7) ஆன்கோசெராடிடா : இவை எக்ஸோகாஸ்டிரிக் சுருள்களுள்ள சிர்டோகெரகோன், பிரெவிகோன் ஆகிய வகைகளைச் சேர்ந்த ஓடுகளையுடையவை. சைபன்கிள், கீழ்ப்பக்கம்

உள்ளது. முதலில் சைபன்கிள் சப் ஆர்தோ கொயானிடிக் வகையாக இருந்து, பின்னர் வளர்ச்சியில் அது சிர்டோ கொயானிடிக் ஆக மாறிவிட்டதாகக் கூறுவர். ஆதிகால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்த பல சிர்டோகோனிக் அல்லது ப்ரெவிகோனிக் ஓடுகள் இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை. இவ்வரிசையிலடங்கும் விலங்குகளின் உருவ அமைப்பில் பல வித மாறுதல்கள் ஏற்பட்டன. இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் முன் பென்சில்வேனியன் வரை வாழ்ந்தவை. ஆன்கோசெராஸ் (Oncoceras), ஊனோசெராஸ் (Oonoceras) ஆகியவை இவ்வரிசையின் முக்கிய எடுத்துக் காட்டுகள் ஆகும்.

வரிசை (8) டிஸ்கோசோரிடா: இவ்வரிசையில் சில நேரான ஓடுகளும் வளைந்த ஓடுகளும் அடங்குகின்றன. இவ்வோட்டின் சைபன்கிள் பெரியதாக அகன்று உள்ளது. இதிலுள்ள இணைக்கும் வளையங்கள் தடித்துக் காணப்படுகின்றன. இதிலடங்கும் விலங்குகள் பின் ஆர்டோவிசியன் முதல் முன் சைலூரியன் வரை வாழ்ந்தவை. டிஸ்கோசோரஸ் (Discosorus) என்பது சைலூரியன் காலத்துப் புதை உயிரி ஆகும். அதனுடைய சைபன்கிள் ஒரு மணி மாலை போன்றது.

வரிசை (9) டார்பிசெராடிடா: டார்பிசெராடிடுகள் என்பவை பெரும்பாலும் முன் ஆர்டோவிசியன் காலத்தைச் சேர்ந்த சுருண்ட ஓடுகள் ஆகும். இவற்றின் இணைக்கும் வளையங்கள் பருமனானவை. இளம் ஓடுகளில் சைபன்கிள் ஓட்டின் நடுவிலோ அல்லது முதுகுப்புறமோ உள்ளது. இவை முன் ஆர்டோவிசியன் முதல் நடு சைலூரியன் வரை வாழ்ந்த விலங்குகள் ஆகும். டார்பிசெராஸ் என்பது முக்கியமான எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

வரிசை (10) பார்ரன்டியோ செராடிடா: இவ்வரிசையில் முதலில் உண்டான ஆர்டோவிசியன் காலத்து நாட்டிலிகோன் வகை ஓடுகள் அடங்குகின்றன. இவை பார்ப்பதற்கு டார்பிசெராடிடுகளைப் போல உள்ளன. ஆனால், இவற்றின் இணைக்கும் வளையங்கள் சமமானவை. இவை நடு ஆர்டோவிசியன் முதல் பின் சைலூரியன் வரை வாழ்ந்தவையாகும். பார்ரன்டியோ செராஸ் (Barrandeo ceras) என்பது சிறந்த எடுத்துக் காட்டு ஆகும்.

வரிசை (11) ரூடோசெராடிடா: ரூடோசெராடிடுகள் என்பவை கைரோகோனிக் வகையைச் சேர்ந்த ஓடுகளைப் பெற்றுள்ள ஒரு பெருங் கூட்டமாகும். இவ் வோடுகளில் வளர்ச்சிக்கோடுகள்

சில சுருக்கங்களைப் போன்றும், கணுக்களைப் போன்றும், முட்களைப் பெற்றும் உள்ளன. ஆனால், சில ஓடுகள் நெருக்கமாக அமைந்த சுருள்களைப் பெற்றுள்ளன. இவை முன் டிவோனியனிலிருந்து நடு ஜுராசிக் வரை வாழ்ந்தவை. டெம்னோ கெய்லஸ் (Temnocheilus) என்பது ஒரு பொதுப்படையான ரூடோசெராடிடு ஆகும்.

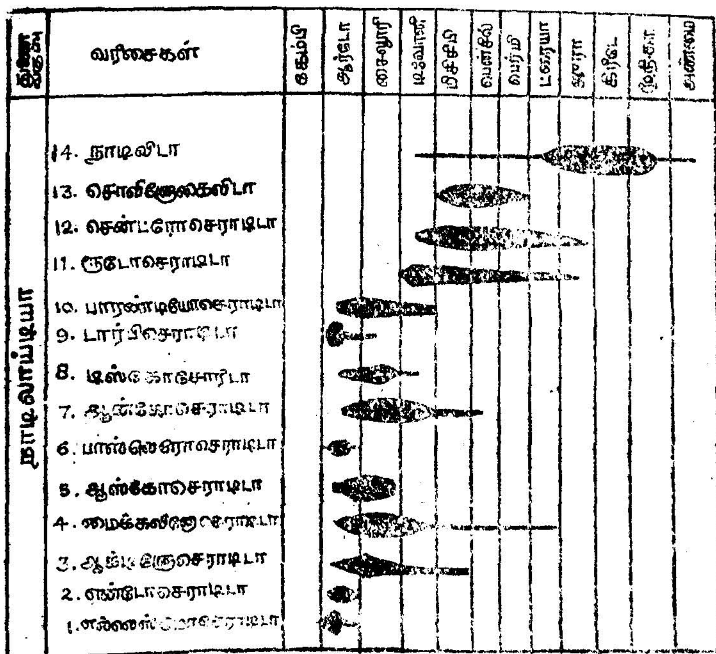
வரிசை (12) சென்ட்ரோசெராடிடா: இவற்றின் ஓடுகள் கைரோகோனிக் அல்லது நாட்டிலிகோனிக் வகையைச் சேர்ந்தவை. இவற்றின் சுருள்களில் வயிற்றுப்பக்கம் குறுகலாகவும், முதுகுப்பக்கம் அகன்றும் உள்ளன. பிந்தைய காலத்து ஓடுகளில் சுருள்கள் வட்டமாக உள்ளன. பக்கக் கதுப்புகள் ஆழமானவை. இவை முன் டிவோனியன் முதல் ஜுராசிக் வரை வாழ்ந்தவை. டோமடோசெராஸ் (Domatoceras) என்பது ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் பின்பகுதியில் வாழ்ந்த விலங்கு ஆகும்.

வரிசை (13) சொலினோகைலிடா: இந்தச் சிறு கூட்டத்தில் மிருதுவான கோள வடிவமான நாட்டிலிகோன் வகை ஓடுகள் அடங்குகின்றன. இவற்றின் சைபன்கிள் வயிற்றுப் பக்கம் உள்ளது. இவற்றின் நீள்பிளவுகள் எளிய அமைப்புடையவை. இவை முன் மிசிசிபியன் முதல் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்தவையாகும். சொலினோகைலஸ் (Sclenochilus) என்பது சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

வரிசை (14) நாட்டிலிடா: இந்த ஒரே வரிசையைச் சேர்ந்த விலங்குகள் மட்டும் தற்காலத்தில் வாழ்கின்றன. இதில் உட்சுருளுடைய நாட்டிலிகோன் வகை ஓடுகள் உள்ளன. அவற்றில் சைபன்கிள் நடுவில் உள்ளது. நீண்ட பிளவுகள் நேரானவை. சிலவற்றில் நீளப் பிளவுகள் கால்வாய்களைப் போன்று உள்ளன. ஓட்டின் புறப்பரப்பு மிருதுவாக உள்ளது. நட்டிலஸ் என்பது இந்த வரிசையிலடங்கும் தற்கால விலங்கு ஆகும். அடூரியா (Aturia) என்பது பின் க்ரேடேசியஸ் முதல் பிளையோசீன் பருவம் வரை வாழ்ந்த விலங்காகும்.

நாட்டிலாய்டுகளின் புவியமைப்பியல் வரலாறு மிகவும் ஆர்வமூட்டத்தக்கது. இவற்றில் சில வரிசைகள் மிகக் குறுகிய காலத்தில் அழிவுற்றன. ஆனால், பல வரிசைகள் நீண்ட காலத்துக்குத் தொடருகின்றன. இவற்றின் 14 வரிசைகளிலடங்கக் கூடிய 75 குடும்பங்களின் பரிணாமத்தை முற்றிலும் வரையறுத்துக் கூற இடமில்லாமல் உள்ளது. இதற்குக் காரணம், பல நாட்டிலாய்டு

பேரினங்களை எந்த வரிசையில் சேர்க்கலாம் என்பது குறித்து முடிவான கருத்து இல்லை. ஏனெனில், இவற்றைப் பற்றிய முழு உண்மைகளும் அறியப்படுவதற்கேற்ப புதைஉயிரிகள் அமைய வில்லை. எனவே, நாட்டிலாய்டுகளின் பரிணாம வரலாறு பற்றிய எதிர்கால ஆராய்ச்சிகள், இந்தப் பிரச்சினைக்குத் தீர்வு காணப் பயன்படுதல்வேண்டும். இவற்றின்படி 14 வரிசைகளும் எவ்வெக் காலத்தில் எந்தெந்த அளவில் வாழ்ந்தன என்பதையும் கீழ்க் கண்ட படம் விளக்குகிறது.



படம் 120.

நாட்டிலாய்டுகளின் புவி அமைப்பியல் கால அட்டவணை

அம்மோனாய்டுகள் : அம்மோனாய்டியா என்னும் துணை வகுப்பில் தலைக் காலிகளிலேயே மிகப் பெரிய அளவுடைய, சில பண்புகளைப் பொறுத்தவரை மிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்த முற்றிலும் அழிவுற்ற விலங்குகள் அடங்கியுள்ளன. இவற்றின் உடலின் மிருதுவான பகுதிகள் பற்றி எதுவும் சரிவர அறிய இயலவில்லை. அம்மோனாய்டுகள் பின் செலூரியன் முதல் க்ரெடேசியஸ் வரை சிறப்புற்று வாழ்ந்தவை. இவற்றின் ஓடுகளின் பலதரப்பட்ட

பண்புகளை நோக்கும்போது, இவை தலைக்காலிகளிலேயே தனித் தன்மையுள்ள விலங்குகள் என்பது விளங்குகிறது. இவை ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் பின் பகுதி, நடுக்கால விலங்கு யுகம் ஆகிய யுகங்களைப் பொறுத்தவரை, அந்த யுகங்களில் இருந்த மற்ற எல்லா முதுகெலும்பற்றவற்றையும் விட மிக உயர்வுற்ற அமைப்புடையவையாகும். அம்மோனுய்டுகளைப் பற்றிய ஆய்வு களின் காரணமாகப் பல புதிய உண்மைகள் உலகம் முழுவதும் உள்ள பல்வேறு நாடுகளில் இருந்தும் கிடைத்துள்ளன.

அம்மோனுய்டுகளின் வகைப்பாட்டினைப் பற்றி எதுவும் முடிவான கருத்து இல்லை. இவற்றில் அடங்கும் சில கூட்டங்களின் வகைப்பாட்டு நிலை குழப்பம் தருவதாயுள்ளது. இதற்குக் காரணம் அக் கூட்டங்களில் சேர்க்கப்பட்டுள்ள விலங்குகளின் பண்புகளைப் பற்றிய பல்வேறுபட்ட விளக்கங்களாகும். ஸ்வின்னர்டன் (1947) என்பவர் அம்மோனுய்டுகளின் பரிணும வரலாற்றைப் பற்றி சிறப் பாக ஆராய்ந்துள்ளார். வட அமெரிக்காவில் எண்ணற்ற அளவில் கிடைக்கப் பெற்றுள்ள அம்மோனுய்டு புதைபடிவங்கள் அந்த சூழ்நிலையின் காலம் காட்டிகளாகப் பயன்படுகின்றன.

முதலில் வளர்ச்சியில் தோன்றும் அறை முதல் அறை (Protoconch) எனப்படும். இளம் நிலையில் உண்டாகும் முதல் 3 அல்லது 4 சுருள்களுள்ள ஓடு நெபியோனிக் நிலை (Nepionic) அல்லது ப்ரெபிக் நிலை (Brephic) எனப்படும். அதற்குப் பிற்பட்ட வளர்ச்சியில் சுருள்கள் அகலத்தில் மிகுகின்றன. அடுத்த சில சுருள்கள் முதலில் உண்டானவற்றைவிட பெரியதாக இருக்கும். அவற்றுக்கு நியானிக் நிலை (Neanic) எனப் பெயர். பின்னர் இந் நிலையிலிருந்து வளர்ச்சியினுல் தோன்றும் அடுத்த நிலை முதுநிலை அல்லது எபெபிக் நிலை (Ephebic) எனப்படும். இந் நிலையிலிருந்து பின்னர் மிகவும் வயதான நிலையில் தோன்றும் மாறுதல்களால் ஏற்படும் நிலை மிக முதிய நிலை அல்லது ஜெரோன்டிக் நிலை (Gerontic) எனப்படும்.

ஒரு முதிர்ந்த ஓட்டின் உட்புறம் ஒரு பெரிய வசிக்கும் அறை (living chamber) உள்ளது. இது கடைசிச் சுருளின் பெரும் பகுதியில் உள்ளது. இதற்கு முன்புறம் 125 முதல் 130 அறைகள் உள்ளன. அவ்வறைகளுக்கிடையில் துளைகளுள்ள ஒற்றை இடைச்சுவர்கள் உள்ளன. கடைசியாக உண்டான இடைச் சுவரிலிருந்து வயிற்றுப்பக்கமாக ஒரு சிறிய சைபன்கிள் செல் கிறது. அது மற்ற சுருள்களின் வழியே நீண்டு, இடைச் சுவர் களின் நடுப்பகுதியை அடைகின்றது, நடுப்பகுதியின் வழியே,

முதல் இடைச்சுவரில் உள்ள உருண்டையான முனையில் சென்று சேருகிறது.

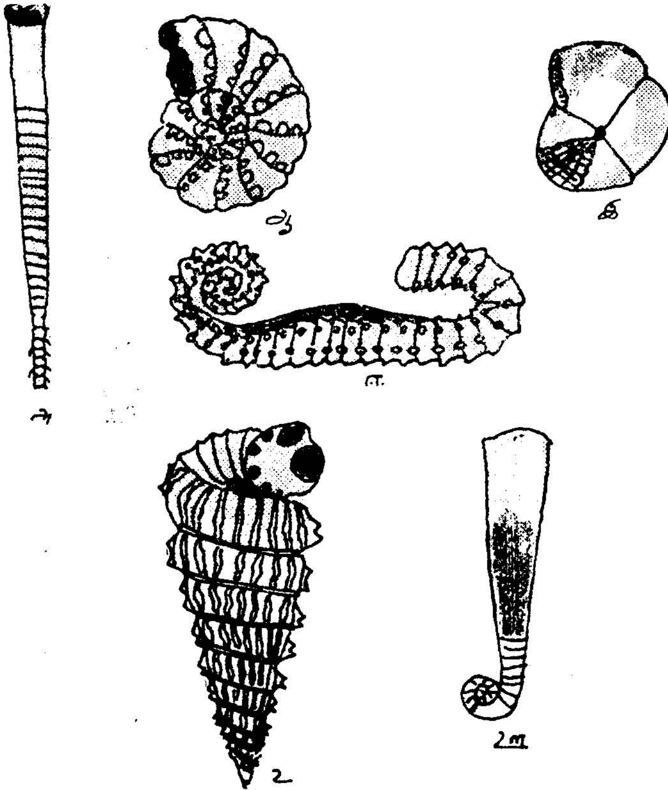
நெபியோனிக் ஓடுகளின் இடைச்சுவர் கழுத்துகள் உச்சிப் பகுதிக்கு அருகில் நீண்டுள்ளன. இதற்கு ரெட்ரோசைபனேட் (Retrosiphonate) அமைப்பு எனப் பெயர். ஆனால் நியானிக், எபெபிக் நிலைகளில், நெபியோனிக் ஓடுகளில் உள்ள அமைப்புக்கு எதிர்மாறான அமைப்பு உள்ளது. அவற்றில் ஓட்டின் துளைகளுக் கருகில் இடைச்சுவர் கழுத்துகள் நீண்டு உள்ளன. இதற்கு ப்ரோசைபனேட் (Prosiphonate) அமைப்பு எனப் பெயர். முதல் நீள்பிளவு, இடைச் சுவரின் இணைப்புக் கோட்டைக் குறிக்கும். இதில் ஒரு பெரிய கீழ்ப்புறக் கரண்டிப்பகுதி உள்ளது.

மேற்கூறிய பலவகை பண்புகளின் அடிப்படையில் ஹயாட் (Hyatt) எனும் அமெரிக்கத் தொல்லுயிரியல் வல்லுநர் தலைக்காலி களின் பரிணாமம் பற்றி பல கோட்பாடுகளை உருவாக்கினார். தற் காலத்தில் அக் கொள்கைகள் அனைத்தும் சேர்த்து டாக்கி ஜெனிசிஸ் (Tachy genesis), லிப்போபாலின் ஜெனிஸிஸ் (Lipo-palin genesis), ப்ராடி ஜெனிசிஸ் (Brady genesis) எனப் பலவித மாகப் பெயரிடுகின்றனர்.

அம்மோனாய்டுகள் பரிணாமத்தின்போது, ஓட்டின் உருவ அமைப்பின் பலவித மாற்றங்களை யடைந்தன. மேலும் திருகுச் சுருள்கள், சுருள்களின் அமைப்பு, இடைச் சுவர்களின் அமைப்பு, சைபன்கிளின் நிலை, நீள் பிளவுகளின் அமைப்பில் உண்டான சிக்கலான மாற்றங்கள் ஆகியவை இவற்றின் பரிணாமத்தைப் பொறுத்தவரை குறிப்பிடத்தக்கவை. பரிணாமத்தில் ஓட்டில் ஏற் பட்ட சில மாறுதல்கள், பல நிலைகளில் திரும்பத் திரும்பத் தோன்று கின்றன. இம் மாறுதல்களைவிட, நீள்பிளவுகளில் ஏற்பட்ட மாற் றங்கள்தாம் அம்மோனாய்டுகளின் பரிணாமத்தைப் பெருமளவில் கண்டுபிடிக்க உதவுகின்றன. அம்மோனாய்டுகளிலேயே க்ளைமெனிட் (Clymenid) என்னும் கூட்டத்தில் அடங்கும் சில டஜன் இனங்களில் மட்டும் முதுகுப்பக்க சைபன்கிள் உண்டு. எஞ்சியுள்ள 5000 இனங்களில் வயிற்றுப்பக்க சைபன்கள் உள்ளது.

நீள்பிளவுகளின் அடிப்படையில் அம்மோனாய்டுகளை மூன்று பொதுவான கூட்டங்களாகப் பிரித்துள்ளனர். அவையாவன : (1) கோனியாடைடிஸ் (Goniatites) அல்லது கோனியாடிடாய் டுகள் (Goniatitoids) (2) செராடைடிஸ் (Ceratites) அல்லது செராடிடாய்டுகள் (Ceratitoids) (3) அம்மோனைடிஸ் (Ammonites),

அல்லது அம்மோனிடாய்டுகள் (Ammonitoids). மியூன்ஸ்டிரோ செராஸ் (Muensteroceras) என்பது கோனியாடைட்டுகளுக்குச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும். இதன் நீர்பிளவின் வலப்பக்கமுள்ள மூன்றில் இரு பகுதி வெளிப்புறமும், இடப்பக்கமுள்ள மூன்றில் ஒரு பகுதி உட்புறமும் உள்ளன. செராடைடிஸ் (Caratites) என்பது செராடைடிடுகளுக்கானப் பொதுப்படையான எடுத்துக்காட்டு ஆகும். ப்ளசென்டிசிராஸ் (Placenticeras) என்பது அம்மோனிடாய்டுகளின் மிக முக்கியமான எடுத்துக்காட்டு ஆகும். லோபோபேக்டிரைடிஸ் (Lobobactrites) என்பது டிவோனியன் காலத்து ஆந்தோகோன் ஓடு ஆகும்.



படம் 121.

துணை வகுப்பு அம்மோனொய்டியா.

(அ) லோபோபாக்ட்ரைடிஸ்—டிவோனியன் (ஆ) செராடைடிஸ் நோடோஸஸ்—ட்ரையாசிக் (இ) ப்ரோடகோனேடிஸ்—மிசிசிபியன் (ஈ) ஆன்சிலோசிராஸ்—முன் க்ரெடேசியஸ் (உ) டர்ரிலைடிஸ்—முன் க்ரெடேசியஸ் (ஊ) பேகுலைடிஸ்—பின் க்ரெடேசியஸ்.

ஆன்சிலோசிராஸ் (Ancyloceras) என்பது முன் க்ரெடேசியஸ் காலத்துப் புதை உயிரி ஆகும். பேகுலைடிஸ் (Baculites) என்பது பின் க்ரெடேசியஸ் காலத்துப் பேரினம் ஆகும். இதில் ஒரு முனை அகன்றும், புனல் போன்றும் உள்ளது. மற்றொரு முனை குறுகியது. குறுகிய முனை சுருண்டு உள்ளது. டர்ரிலைடிஸ் (Turrilites) என்பது முன் க்ரெடேசியஸ் காலத்தைச் சேர்ந்த புதை உயிரி ஆகும். இது தற்காலத்தில் வாழும் வயிற்றுக்காலியைப் போன்றுள்ளது. பார்க்கின்சோனியா (Parkinsonia) என்பது நடுக்கால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்த புதை உயிரி ஆகும்.

அம்மோனாய்டுகளின் ஓடுகளில் பலவித சிற்பம் போன்ற குறியீடுகள் காணப்படுகின்றன. இவை நாட்டிலாய்டுகளில் உள்ளதைவிட மிகுந்த அளவில் உள்ளன. பல பேரினங்களைச் சேர்ந்த ஓடுகளின் துளைகளில் ஒரு வயிற்றுப்பக்கக் கூர்நீட்சி உள்ளது. நடுக்கால விலங்கு யுகத்தின் பின் பகுதியைச் சேர்ந்த அம்மோனாய்டுகளில் இக் கூர்நீட்சிகளில் பக்கக் கதுப்புகள் உள்ளன. இக் கூர்நீட்சி யிருந்தால் ஹைபோனோம் இருந்திருக்க இயலாது என ஊகிக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் கூர்நீட்சிகளைப் பெற்றிருந்த விலங்குகள் விரைந்து ஊர்ந்து செல்வனவாக இருந் திருக்கலாம். பல நடுக்கால விலங்கு யுகத்து அம்மோனாய்டு களின் ஓட்டின் துளையில் ஒற்றையான அல்லது இரட்டையான தட்டுகள் இருந்திருக்கலாம் எனப்படுகிறது. இவை ஓட்டின் மூடி களாகப் (Operculum) பயன்பட்டிருக்கலாம். எனவே, இவை பாதுகாப்பு உறுப்புகளாக இருந்திருக்கலாம், புதைபடிவங்களில் கிடைத்துள்ள ஒற்றைத் தட்டுகள், கரிப்பொருளைக் கொண் டுள்ளன. இவை இவ்விலங்கு உயிருடன் வாழ்ந்தபோது சொர சொரப்பான தட்டுகளாக இருந்திருக்கலாம் என ஊகிக்கப்படு கிறது. இவ்வமைப்பு ஆதிகால விலங்கு யுகத்து அம்மோனாய்டு களில் காணப்படவில்லை. ஒற்றைத் தட்டுக்கு அனாப்டைக்கஸ் (Anaptychus) என்றும், இரட்டைத் தட்டுக்கு ஏப்டைக்கஸ் (Aptychus) என்றும் பெயர்கள் வழங்குகின்றன. இரட்டைத் தட்டுள்ள அம்மோனாய்டுகளில் அவை சுண்ணத் தட்டுகளாக உள்ளன. அவற்றில் 3 அடுக்குகள் உள்ளன.

சைபன்கிளில், உச்சிப் பகுதிக்கு அருகில் இடைச்சுவர்க் கழுத்துகள் இருந்தால் அவ்வகை சைபன்கிள் மானோகொயானிடிக் (Monochoanitic) சைபன்கிள் எனப்படும். உச்சிப் பகுதி, பின் பகுதி ஆகிய இரு பக்கமும் இடைச்சுவர் கழுத்துகள் நீண்டிருந் தால், அது டிப்ளோகொயானிடிக் (Diplochoanitic) எனப்படும். இதில் பின் பகுதியில் நீண்டுள்ள இடைச்சுவர்க் கழுத்துகள்

குழல் வடிவமானவை. இவை காலர்கள் (Collars)எனப்படும். சில அம்மோனைட்டுகளின் ஓடுகளில் இடைச்சுவர்க் கழுத்துகளுக்குப் பதில் காலர் மட்டுமே இருக்கும். அவை க்ளாயோகொயானிடிக் (Cloiochoanitic) வகை எனப்படும். மாஜேகொயானிடிக், டிப்ளோகொயானிடிக் ஆகிய இரு வகைகளும் அவ்விரண்டு வகைகளுக்கும் இடைப்பட்ட உருக்களும் கரிமக் காலத்துப் புதை உயிரிகளில் காணப்படுகின்றன. க்ளாயோகொயனிடிக் வகை என்பது பெரும்பாலான ட்ரையாசிக் புதை உயிரிகளிலும், எல்லா ஜுராசிக் புதை உயிரிகளிலும், எல்லா க்ரெடேசியஸ் புதை உயிரிகளிலும் காணப்படுகிறது. உயர்வுற்ற அம்மோனுய்டுகளில் சைபன்கிள் அளவில் தேய்ந்து மிகச் சிறியதாகியுள்ளது.

முதல் அம்மோனுய்டு, இயோபேக்ட்ரைட்டிஸ் (Eobactrites) என்பதாகும். இதனை மில்லர் (1938) என்பவர் ஆர்டோவிசியன் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து கண்டுபிடித்தார். இதிலிருந்து டிவோனியன் காலத்தில் புதிதாக 90-க்கும் மேற்பட்ட பேரினங்கள் தோன்றின. ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் பின்பகுதியில் இன்னும் பல பேரினங்கள் தோன்றின. எனினும், நடுக்கால விலங்கு யுகத்தின் நடுப்பகுதியில்தான் அம்மோனுய்டுகள் மிகவும் உயர்வுற்ற நிலையில் வாழ்ந்ததாக அவற்றின் புதைபடிவங்கள் வாயிலாக அறிகிறோம். மிசிசிபியன் காலத்தில் தோன்றிய செராடைட்டுகள் ட்ரையாசிக்கில் ஓங்கிய நிலையிலிருந்ததால், ட்ரையாசிக் காலத்தை "செராடைட்டுகளின் யுகம்" (Age of Ceratites) எனலாம். ஆதிகால விலங்குயுகத்தின் பின்பகுதியில் கோனியாடைட்டுகள் சிறப்புற்று வாழ்ந்ததால் அந்தக் காலத்தினை "கோனியாடைட்டுகளின் யுகம்" (Age of Goniatites) எனலாம். க்ரெடேசியஸ் காலத்தில் அம்மோனைட்டுகளின் எண்ணிக்கை குறைந்து முடிவில் அழிந்ததை விளக்குவதற்கான காரணக் கூறுகள் எதுவும் கண்டு பிடிக்கப்படவில்லை. சில ஊகங்களின்படி, இயற்கைச் சூழ்நிலை மாற்றங்களே இப் பெருங் கூட்டத்தின் அழிவுக்குக் காரணமாயிருக்கலாம் என நம்பப்படுகிறது. இவற்றின் அழிவு குறித்து மேலும் ஆராயப்படுதல் இன்றியமையாததாகும்.

கோலியாய்டுகள் : நாட்டிலஸைத் தவிர மற்ற எல்லா தற்கால தலைக்காலிகளுமே கோலியாய்டுகள் அல்லது இரட்டைச் செவுளிகள் எனும் துணைவகுப்பில் அடங்குகின்றன. கோலியாய்டுகளில் இரண்டு செவுள்கள் உள்ளன. இவற்றில் 8 அல்லது 10 கைகள் உள்ளன. இக் கைகளில் கொக்கிகளும், ஒட்டுறிஞ்சிகளைப் பெற்றுள்ள தட்டுகளும் உள்ளன. இந்த ஒட்டுறிஞ்சிகளுக்கு அசிடாபுலங்கள் (Acetabula) என்றொரு பெயர் உண்டு.

ஆக்டோபஸ் எனும் விலங்கில் எட்டு கைகளும், செடியா லாலிகோ ஆகியவற்றில் 10 கைகளும் உள்ளன. இவற்றின் ஹைபோனேம் ஒரு முழு குழலாக மாறி ஒரு செயல் திறன் மிக்க நீந்தும் உறுப்பாகப் பயன்படுகிறது. இதற்குப் புனல் (Funnel) என்றொரு பெயர் உண்டு. முதுகெலும்பற்றவற்றிலேயே இந்த விலங்குகள் தான் விரைந்து நீந்தும் விலங்குகள் ஆகும். தற்காலத்தில் வாழும் கோலியாய்டுகளும், சில புதைபடிவங்களிலும் உள்ள போர்வைக் குழியில் ஒரு மை சுரப்பி (Ink gland) உள்ளது. இது தான் சுரக்கக் கூடிய அடர்த்தியான மையினுல் நீரை அடர் நிறமாக்குவதால், எதிரிகளின் பார்வையிலிருந்து தப்புகின்றன. இந்த மை புனல் வழியாக வெளியேறி நீரை அடர் நிறமாக்குகிறது. வாயில் ஒரு ஜதை உறுதியான சொரசொரப்பான அலகுகள் அல்லது அரைவைத் தாடைகள் (Mandibles) உள்ளன. இதனைத் தவிர வாயில் பல பற்களைக் கொண்டுள்ள ஒரு ரேடுலா (Radula) உள்ளது. ரேடுலாக்களின் அமைப்பின் அடிப்படையில் ஆக்டோபஸ்களை 4 கூட்டங்களாகப் பிரித்துள்ளனர். கோலியாய்டுகளில் ஓடு உடலின் உட்புறம் உள்ளது. சிலவற்றில் ஓடே இல்லை. இவற்றில் ஆர்கோனுடா (Argonauta)வில் மட்டும் ஒரு மெல்லிய வெளிப்புற ஓடு உள்ளது.

ஓடு: கோலியாய்டுகளில் பெரும்பாலும் உட்புற ஓடு உள்ளது. பெலிம்னைட்டிஸ் (Belemnites) எனும் அழிவுற்ற நடுக்கால விலங்கு யுகத்து விலங்கின் ஓடு கோலியாய்டுகளின் ஓட்டில் பொதுப் படையான அமைப்புடையதாகும். இவ்வோட்டில் 3 பகுதிகள் உள்ளன. அவையாவன :

(1) கூர்நீட்சி (Rostrum)

(2) ப்ராக்மோகோன் (Phragmocone)

(3) ப்ரோ ஆஸ்ட்ரேகம் (Proastracum)

கூர்நீட்சி என்பது வலுவான, கூர்பு வடிவ அல்லது முள் போன்ற முன்பகுதி ஆகும். இதுவே ஓட்டின் உச்சிப்பகுதியாகும். இதுதான் பெரும்பாலும் புதைபடிவங்களில் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது. கூர்நீட்சியைக் குறுக்கு வெட்டுச் செய்து பார்த்தால், அதில் பட்டகை போன்ற பல பகுதிகள் உள்ளன. அப் பகுதிகள் கால்சைட்டினுலானவை. இப் பட்டகைகள் ஒரு மையப் பகுதியிலிருந்து பல பக்கங்களிலும் பரவியுள்ளன. அவற்றில் கூம்பு வடிவமான அல்வியோலஸ் (Alveolus) என்னும் பள்ளம் உள்ளது. அதன் பின் முனையில் உள்ள பகுதி ப்ராக்மோகோன் எனப்படும். ப்ராக்மோகோன் எனும் பகுதியில் பல அறைகள் உள்ளன.

அறைகளுக்கிடையே இடைச் சுவர்கள் உண்டு. இந்த இடைச் சுவர்களில் புகுந்து செல்லும் தொடர்ச்சியான சைபன்கிள் என்னும் குழல் ஓட்டின் வயிற்றுப் பக்கம் உள்ளது. ப்ராக்மோ கோனை அடுத்துள்ள பகுதி ப்ரோஆஸ்ட்ரேகம் (Pro ostracum) எனப்படும். இது ஒரு தகடுபோன்ற பகுதியாகும். இது துளைக ளற்ற பகுதியாகும். இது கோன்சியோவின் எனும் பொருளா லானது. இந்தப் பகுதி உடலுறுப்புகளுக்கான முதுகுப்பக்க பாது காப்பு உறையாகப் பயன்படுகிறன.

ப்ரோஆஸ்ட்ரேகம், ப்ராக்மோகோனைச் சூழ்ந்துள்ள மெல்லிய சுவர் ஆகியவை இரண்டையும் சேர்த்து கோனோதீக்கா (Conotheca) என்று வழங்குகின்றனர். கோனோதீக்காவில் மூன்று மெல்லிய தகடுகள் உள்ளன. அவற்றுள் வெளிப்புறத் தகட்டில் கோனோ தீக்கல் கோடுகள் (Conothecal striae) எனப்படும் சில தனித் தன்மையான கோடுகள் உள்ளன. இக் கோடுகள் கோனோதீக் காவைச் சில சவ்வுகள் சூழ்ந்திருந்ததால் ஏற்பட்டவை ஆகும். இக் கோடுகள் வாயிலாக நாம் ப்ரோஆஸ்ட்ரேகத்தையும். மற்ற ஓட்டுப் பகுதிகளையும் அறிந்துகொள்ள இயலும். பெலிம்னைட்டுகள் எனும் வகையைச் சேர்ந்த தலைக்காலிகளின் ஓடுகளில் இக் கோடுகள் முதுகுப்புறமும், பக்கவாட்டிலும், வயிற்றுப்பக்கமும் காணப்படுகின்றன. முதுகுப் பரப்பில் 2 நேரான, குறுகிய பட் டைகள் ஓட்டின் உச்சிப் பகுதியிலிருந்து ஓட்டின் துளை வரைச் செல்கின்றன. இப் பட்டைகளுக்கு ஏசிம்ப்டோட்டுகள் (Asymptotes) எனப் பெயர்.

மிசிசிபியன் காலத்தைச் சேர்ந்த கற்பாறைகளிலிருந்து மிகப் பழங்காலத்துச் சீலியாய்டு ஓடு புதை உயிரியாகக் கிடைத் துள்ளது. இது இயோபெலிம்னைட்டிஸ் (Eobelemnites) எனப்படு கிறது. இது அழிவுற்ற வரிசையாகிய பெலிம்னைட்டியாவைச் சேர்ந்தது. இதனைப்பற்றி ஆராய்ந்ததில் இது ஒரு தாழ்நிலை விலங் கல்ல எனக் கண்டறியப்பட்டது. இது உயர்வுற்ற சீலியாய்டியா வைப்போன்றே கூர்நீட்சி, ப்ரோஆஸ்ட்ரகம் ஆகிய பகுதி களைப் பெற்றுள்ளது. இதன் ப்ராக்மோகோன், ப்ரோ ஆஸ்ட்ரேகம் ஆகியவற்றைப் பற்றி ஆராய்ந்தவர்கள் இந்தக் கூட்டம் நேரான வெளிப்புற ஓடுடைய சில தலைக்காலிகளிலிருந்து தோன்றியிருக்க லாம் எனக் குறிப்பிட்டுள்ளனர். அவ்வாறுன பரிணமத்தின் போது, முன்னோடியான விலங்கின் வெளி ஓடானது போர்வையின் பெரும் வளர்ச்சியினுல் படிப்படியாக மறைக்கப்படுவதால், அது உள் ஓடு ஆகிறது. இதனுல் ஓடு தனது எடையையும் ஓரளவு இழந்துவிடுகிறது. ஆக்டோபஸ் போன்றவற்றில் ஓடு அறவே மறைந்துவிடுகிறது.

ஆதிகால விலங்கு யுகத்திலும், நடுக்கால விலங்கு யுகத்திலும் மைக்கெலினோசெராஸ் (Michalinoceras) போன்ற சில நேர் ஓடுடைய தலைக்காலிகளில் அறைகளுள்ள ஓடுகளைச் சுற்றிலும் ஓடு கூம்பு வடிவ உறை உண்டாகியிருக்கலாம் என்றும், அதுவே கூர் நீட்சியாக மாறியிருக்கலாம் என்றும், மேலும் அதுவே பின் புறம் நீண்டு ப்ராக்மோகோனை மூடிக் கொண்டு, ப்ரோஆஸ்ட்ரேக மாக மாறியிருக்கலாம் என்றும் கருதப்படுகிறது. இது போன்ற மாறுபாட்டை மிசிசிபியன் காலத்தைச் சேர்ந்த இயோபெலிம் னைட்டிஸ் (Eobelemnites), பின் ட்ரையாசிக் காலத்தைக் சேர்ந்த மெடாபெலிம்னைட்டிஸ் (Metabelemnites), ஜுராசிக் முதல் கிரிடேசியஸ் வரை வாழ்ந்த பெலிம்னைட்டிஸ் (Belemnites) ஆகியவை காட்டுகின்றன. மூன்றும் நிலைக் காலத்தின் தொடக் கத்தில் செபியாய்டியா (Sepioidea), டியூதாய்டியா (Teuthoidea), ஆக்டோபோடா (Octopoda) ஆகிய 3 புதிய வரிசைகளைச் சேர்ந்த விலங்குகள் உண்டாயின. இந்தப் புது வரிசைகளின் பரிணாமத்தில் முக்கியப் போக்கு ஓட்டின் எடை குறைந்ததே ஆகும். இதன் உச்சநிலையாக ஆக்டோபோடு களில் ஓடு முற்றிலும் மறைந்துவிட்டதே ஆகும். அதனால், தற்காலத்தில் ஆக்டோபஸில் ஓடு எதுவும் இல்லை.

வகைபாடு: ஸிட்டல் (1885) என்பவர் கோலியாய்டுகளை அவற்றின் உருவ அமைப்பின் அடிப்படையில் முதலில் வகைப் பாடு செய்தார். ஆனால், அவரது வகைப்பாட்டு முறை பல வகைப் பாட்டியல் வல்லுநர்களால் ஒப்புக்கொள்ளப்படவில்லை. 1922-ல் நெய்ஃப் (Naef) என்பவர் கோலியாய்டுகளின் ஓட்டின் முக்கிய பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு கீழ்க்கண்டவாறு 4 வரிசை களாக வகைபாடு செய்தார்.

வரிசை (1) பெலிம்னொய்டியா (Belemnoidea)-அழிவுற்றவை

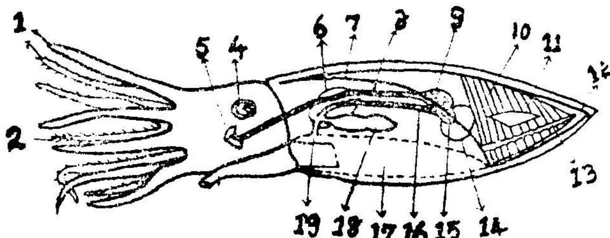
வரிசை (2) செபியாய்டியா (Sepioidea)

வரிசை (3) டியூதாய்டியா (Teuthoidea)

வரிசை (4) ஆக்டோபோடா (Octopoda)

வரிசை (1) பெலிம்னொய்டியா: பெலிம்னொய்டுகள் என்பவை மிகத் தாழ்நிலையிலுள்ள பண்டைக்காலத்து இரட்டைச் செவு ளிகள் ஆகும். இவை அனைத்தும் அழிவுற்றவை. இவை மிசி சிபியன் முதல் க்ரெடேசியஸ் வகை வாழ்ந்தவை. மேற்குறிப்பிட்ட இயோபெலிம்னைட்டிஸ், மெடாபெலிம்னைட்டிஸ், பெலிம்னைட்டிஸ் ஆகிய விலங்குகள் இவ்வரிசையில்தான் அடங்குகின்றன. இயோ

பெலிம்னைட்டிஸ் பின் மிசிசிபியன் காலத்து விலங்காகும். மெடா பெலிம்னைட்டிஸ் பின் ட்ரையாசிக் காலத்து விலங்காகும். பெலிம் னைட்டிஸ் என்பது ஜுராசிக் முதல் க்ரெடேசியஸ் காலம் வரை வாழ்ந்ததாகும். இவற்றின் ஓடுகளில் கூர்நீட்சி, ப்ராக்மோகோன் ப்ரோஆஸ்ட்ரேகம் ஆகிய பகுதிகள் உள்ளன.



படம் 122.

பெலிம்னேடியூதிஸ் சிரிகா—பின் க்ரெடேசியஸ் காலத்திய பெலிம்னைய்டு வகை தலைக்காலி.

1. கைகள் 2. கொக்கி 3. புனல் 4. கண் 5. அரைவைத்தாடை 6. கல்லீரல் 7. முன் ஓட்டு அடுக்கு 8. உணவுக் குழல் 9, இரைப்பை 10. ப்ராக்மோகோன் 11. துடுப்பு 2. கூர்நீட்சி 13. சைபன்கிள் 14. இனப் பெருக்க சுரப்பி 15. சேமிப் பறை 16. குடல் 17. போர்வைக் குழி 18. மைப்பை 19. மலப்புழை

வரிசை (2) செபியாய்டியா : செபியாய்டுகள் மிகவும் மாறு பாடடைந்த கோலியாய்டுகளாகும். இவற்றில் கூர்நீட்சி மிகவும் தேய்ந்தோ அல்லது முற்றிலும் மறைந்தோ உள்ளது. ப்ரோஆஸ்ட் ரேகமும் இதுபோன்றே பல மாற்றங்களை அடைகிறது. ப்ராக் மோகோன் தேய்வுற்று உள்ளது. அது வளைந்தோ அல்லது சுருண்டோ இருப்பதுண்டு. செபியாய்டுகளின் மிகப் பழங்காலத்து விலங்கு ஓல்ட்ஸியா பால்மெரி (Voltzia Palmeri) எனப்படுவ தாகும். இதில் முழு ப்ரோஆஸ்ட்ரேகமும், மிகச் சிறிய ப்ராக்மோ கோனும் காணப்படுகின்றன. இது கியூபாவில் உள்ள பின் ஜுராசிக் காலத்தைச் சேர்ந்த ஆக்ஸ்போர்டியன் சுண்ணக் கல்லில் (Oxfordian limestone) கிடைத்துள்ள புதைபடிவமாகும். செபியாய்டுகளின் புதைபடிவங்கள் மிகக் குறைவான அளவுடை யவையாகும். இவற்றில் சிறு உள் ஓடுகளைத் தவிர வேறு கடினப்பகுதிகள் இன்மையால் இவற்றில் புதைபடிவங்கள் பெரிதும் உண்டாகவில்லை. தற்காலத்தில் வாழும் செபியாய்டுகள் கடலில் எண்ணற்ற அளவில் உள்ளன. செபியா (Sepia), பெலோசெபியா (**Belasepia**), ஸ்பைருலிரோஸ்ட்ரா (Spirulirostra), ஸ்பைருலா (**Spirula**) ஆகியவை பொதுப்படையான எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

செபியாவின் ஓடு செபியான் (Sepion) எனப்படுகிறது. இதனைப் பொதுவாகக் கணவாய் மீன் எலும்புகள் (Cuttle bones), என்கின்றனர். இவை பறவைக் கூட்டிற்குச் சுண்ணப் பொருளாகவும், கண்ணாடிப் பாத்திரங்களைச் சுத்தம் செய்யவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஸ்பைருலாவின் சிறிய பளபளப்பான சுருண்ட ஓடுகள் தலைக்காலிகளின் ஓட்டின் அடிப்படைப் பண்புகளை பரிசோதனைச் சாலையில் தொல்லுயிரியல் ஆய்வாளர்கள் அறிந்துக்கொள்ள உதவுகின்றன. அது கைரோகோனிக் வகையைச் சேர்ந்த என்டோகாஸ்டிரிக் முறையில் சுருண்ட ஓடாகும். அதில் 30 முதல் 40 அறைகள் உண்டு. அறைகளுக்கிடையே எளிய அமைப்புள்ள இடைச்சுவர்கள் உள்ளன. இவற்றிற்கிடையில் வயிற்றுப் பக்கமாகச் செல்லும் சைபன்கிள் உள்ளது. சைபன்கிளில் நீளமான இடைச்சுவர் கழுத்துகள் உள்ளன. முதல் அறை ஒரு வட்டமான அறை ஆகும். அது சுண்ணப் பொருளால் சூழப்பட்டுள்ளது. அதில் முதல் இடைச்சுவருடன் இணைந்துகொண்டு ஒரு முன் குழல் (Prosiphon) உள்ளது. இவ் வோட்டில் கூர் நீட்சியும், ப்ரோஆஸ்ட்ரேகமும் இல்லை.

வரிசை (3) டியூதாய்டியா : டியூதாய்டுகள் என்பவை 10 கைகளுள்ள, கூர்நீட்சியும் ப்ராக்மோகோனும் மிகத்தேய்ந்த நிலையிலுள்ள அல்லது மறைந்த நிலையிலுள்ள விலங்குகள் ஆகும். இவற்றின் ப்ரோஆஸ்ட்ரேகம் ஒரு நீளமான பேனு போன்று உள்ளது. அதற்கு க்ளாடியஸ் (Gladius) எனப்பெயர். பல தொல்லுயிரியல் வல்லுநர்கள் இவ்விலங்குகளை மிகப் பழங்காலத்தவை எனக் குறிப்பிட்டாலும், இவற்றின் புதைபடிவங்கள் ஜுராசிக்கிற்குப் பிற்பட்ட காலங்களின் பாறைகளில்தான் கிடைத்துள்ளதால், இவை ஜுராசிக் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்ந்ததாகக் கொள்கிறோம். ப்ளீசியோடியூதிஸ் (Plesiotuethis) என்பது ஜுராசிக் முதல் க்ரெடேசியஸ் வரை வாழ்ந்தது. ஓம்மாஸ்ட்ரெபிஸ் (Ommostrephus), லாலிகோ (Loligo) ஆகியவை மெல்லிய துடுப்புப் போன்ற ப்ரோஆஸ்ட்ரேகத்தைக் கொண்டவை. இவற்றை ஸ்க்யுடுகள் (Squids) என்று பொதுவாக வழங்குகிறோம்.

வரிசை (4) ஆக்டோபோடா : ஆக்டோபோடாக்கள் தமது பெயரினுல் குறிப்பிட்டப்படி 8 கைகளை உடையன. இவற்றுக்குப் பேய்மீன்கள் (Devil fishes) என்ஞெரு பெயரும் உண்டு. இவை தற்காலத்தில் வாழ்பவை. இவற்றின் உடல் பைபோன்று, குட்டையாக, உருண்டையாக உள்ளது. 8 கைகளும் மிகவும் நீளமானவை. அவற்றில் ஒட்டுறிஞ்சிகளும் சொரசொரப்பான ஓரங்களும் உண்டு. இவற்றின் உடலில் பக்கத் துடுப்புகள் எவையுமில்லை.

இவை ஓடற்றவை எனப் பொதுவாகக் குறிப்பிடலாம், எனினும், ஒரு சில ஆக்டோபோடாக்களில் மிகச் சிறிய எஞ்சிய பகுதியாக ஓடு உள்ளது. மிகப் பண்டைய காலத்து ஆக்டோபோடா புதை உயிரி பின் க்ரெடேசியஸ் காலத்தைச் சேர்ந்த பாலியாக்டோபஸ் நியூபோல்டி (Palaeoctopus newboldi) என்பதாகும். இதில் சிறிய உள் ஓடு உண்டு. வாம்பைரோமார்பா (Vampyromorpha) என்பது ஆக்டோபோடாக்களில் அடங்கும் ஒரு சிறு கூட்டமாகும்.

ஆக்டோபோடாக்களில் ஒன்றான ஆர்கோநாடாவில் (Argonauta) பெண் விலங்கு ஆணைவிடப் பல மடங்கு பெரியது. பெண்ணில் உண்டாக்கப்படும் மெல்லிய வெளிப்புற ஓடு கூடாகவும் முட்டைப்பையாகவும் உதவுகிறது. இவ்வோடு அறைகளற்றது. இது முதுகுப்பக்கம் கைகளினது தனிப்பட்ட விரிவினால் உண்டாகிறது. இவ் வோட்டின் புறப்பரப்பில் பல மடிப்புகளும் சிறு மேடுகளும் உள்ளன. ஓட்டின் கீழ்ப்புறம் இரண்டு கணு போன்ற வயிற்றுப்பக்க கீல்கள் (Keels) உள்ளன.

ஆக்டோபோடாக்களிலேயே மிகப் பண்டைக் காலத்து விலங்கு பாலிஆக்டோபஸ் நியூபோல்டி (Palaeoctopus newboldi) என்பதாகும். இது லெபனானில் உள்ள பின் க்ரெடேசியஸ் பாறைகளில் காணப்படுகிறது. இதனுடைய உடலின் ஓரங்களும், மைப்பையும் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும் இதனுடைய சேணம் போன்ற தோற்றமுள்ள உட்புற ஓடும் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளது.

தலைக்காலிகளின் புவியமைப்பியல் வரலாறு : தலைக்காலிகளைப் பொறுத்தவரை அவற்றின் பரிணாம நிலைகளைத் தெளிவாக அறிந்துகொள்ள அவற்றின் ஓட்டின் அமைப்பு போதுமானதாக உள்ளது. இவ் விலங்குகளின் வளர்ச்சியைப் பற்றி ஆராய்ந்தவர்கள், வளர்ச்சியின்போது இவை கரு நிலையிலிருந்து பல சிறு மாற்றங்களைப் படிப்படியாக அடைந்து பின்னர் முதிய விலங்காக மாறுவதை, இவற்றின் பரிணாம வரலாற்றுடன் தொடர்பு படுத்திக் குறிப்பிடுகின்றனர். அதன்படி ஹாக்கெலின் உயிர் வளர்ச்சிக் கோட்பாடு (Biogenetic law) இவ் விளக்கத்திற்குப் பின்பற்றப்பட்டுள்ளது. அக் கோட்பாடு, "வளர்ச்சியின்போது ஏற்படும் பல நிலைகளிலும், இனத்தின் பரிணாமத்தில் தோன்றிய நிலைகள் திரும்பப் பெறப்படுகின்றன" என்பதாகும். ஓட்டின் வளர்ச்சியில் முதலில் உண்டாகும் முதல் அறைக்குப்பின் அதனை அடுத்துள்ள அறைகளும், அவற்றுடன் இணைந்த பல்வேறு பகுதிகளும் தோன்றுதலை பரிணாமத்தில் ஏற்படும் பல நிலைகளுடன் ஒப்பிட்டுக்

கூறியுள்ளனர். இக்கோட்பாடு தற்காலத்தில் ஒப்புக்கொள்ளப் படாவிடினும், வளர்ச்சி நிலைகளைக் காணும்போது, இக் கூற்றில் ஒரு சிறிதளவாவது உண்மை இருப்பது புலப்படுகிறது.

புதைபடிவங்களால் அறியப்படும் மெல்லுடலிகளின் பரிணாமம் : மெல்லுடலிகளின் புவியமைப்பியல் வரலாறு சிக்கலான, நீண்டகால அளவுடைய, பலவகை புதைபடிவங்களால் உறுதிப்படுத்தப் பட்ட ஒன்றாகும். இத் தொகுதியிலடங்கும் விலங்குகள் கேம்பிரியன் காலத்திலேயே முதன்முதலில் தோன்றியிருத்தல் வேண்டும் என்பதற்கான புதைபடிவச் சான்றுகள் கிடைத்துள்ளன. இவை கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்தில் வாழ்ந்த வளைத்தசைப்புழுப் போன்ற முன்னோடியிலிருந்து தோன்றியிருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. புதைபடிவங்களாக உள்ள தாழ்நிலை மெல்லுடலிகள் கேம்பிரியன் காலத்தின் முதல்நிலையைச் சேர்ந்த பாறைகளில் கிடைத்துள்ளன. மேலும், தலைக்காலிகளைத் தவிர மற்ற எல்லா தற்கால மெல்லுடலிகளிலும் வளைத்தசைப் புழுக்களில் காணப்படும் ட்ரோகோபோர் (Trochophore) போன்ற லார்வா உண்டாகிறது. வெலிஜர் லார்வா (Veliger larva) எனும் மெல்லுடலிகளின் லார்வா, ட்ரோகோபோர் போன்ற லார்வாவிலிருந்து உண்டாகி, வெலிஜர் நிலையைக் கடந்து முதிய மெல்லுடலியாகிறது. தலைக்காலிகள் தமது பெரிய கருஉணவு மிக்க முட்டையிலிருந்து நேரடி வளர்ச்சி பெற்று முதிய தலைக்காலிகளாகின்றன. எனவே, அவை மட்டும் மற்ற மெல்லுடலிகளைவிட உயர்வுற்றவை எனலாம்.

மெல்லுடலிகளின் முதல் ஓடு ஓர் உட்குழிவுடைய கோன்சியோவினுலான அரை வட்டமாக இருந்திருத்தல் வேண்டும். பின்னர் இது பரிணாமத்தில் கால்சைட்டைப் பெற்றிருக்கவேண்டும் என்கின்றனர். இந்தத் தாழ்நிலை அமைப்புடைய ஓடு பரிணாமத்தில் பல நிலைகளிலும் பல புதிய பண்புகளைப் பெற்று பலவேறு கூட்டங்களாக மாறியிருக்கலாம். ஓட்டுத் தகடுகளற்றவை அல்லது இரட்டை நரம்பிகளில் அது நுண்முட்களையும், முட்களையும் பெற்றுள்ள ஒரு சொரசொரப்பான முதுகுப்புறத் தகடாக இருந்தது. பாலிப்ளாகோபோராக்களில் ஓடு முதுகுப்புற சுண்ணத் தகடுகளைக் கொண்டுள்ளது. கலப்பைக் காலிகளில் இரட்டை ஓடுகள் உள்ளன. படகுக் காலிகளில் உட்குழிவுடைய கூம்பு போன்ற இருமுனையிலும் திறந்த ஓடு உள்ளது. கலப்பைக் காலிகள், படகுக் காலிகள் ஆகிய இரண்டிலுமே இளம் ஓடு ஒற்றையான குல்லாய்ப் போன்றதாகும்.

வயிற்றுக்காலிகளிலும், தலைக்காலிகளிலும் ஓடு ஒரு கோளம் போன்ற முதல் அறையாக (Protoconch) முதலில் வளரத் தொடங்கி பின்னர் அது ஒரு நேரான கூம்பாகவோ அல்லது வளைந்த அல்லது சுருண்ட கூம்பாகவோ மாறுகிறது. அது வயிற்றுக் காலிகளின் ஓரறையுடையதாகவும் (Unilocular), தலைக் காலிகளில் மேலும் உயர்வுற்றுப் பல அறைகளுடையதாகவும் (Multilocular) ஆகிறது. இதற்கு மேல் ஏற்படும் பரிணுமத்தை நோக்கும்போது போர்வையானது ஓட்டின்மேல் பரவி ஓட்டை மூடுவதால் உட்புற ஓடு அல்லது அக ஓடு ஆகிறது. இந்நிலை தலைக்காலிகளில் காணப்படுகிறது. எனவே, ஓட்டின் அமைப் பைப் பற்றிய ஆய்வின் மூலமே மெல்லுடலிகளின் பரிணுமம் விளங்குகிறது.

படம் 123.

மெல்லுடலிகளின் பரிணும வரலாறும், புவியமைப்பியல் கால அளவுகளும் பற்றிய அட்டவணை. இவற்றின் முன்னோடிகளைப் பற்றிய ஐயத்தின் காரணமாக அவற்றை வினாக்குறி இடப்பட்டுள்ளது.

மெல்லுடலிகளில் அடங்கும் 6 வரிசைகளும் முன்னோடியாகிய தண்டு உயிரியிலிருந்து கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்திலேயே தோன்றி விரிவுற்று இருக்கலாம். ஏனெனில், கலப்பைக் காலிகள் தலைக்காலிகள் ஆகியவை பின் கேம்பிரியன் காலத்தில் சிறப்புற்று பரிணமைத்தால் உயர்ந்தன. எனவே, அவை இரட்டை நரம்பிகள் நீள் வயிறிகள், படகுக் காலிகள் ஆகியவற்றுடன் நேரடித் தொடர்புடையவையல்ல. ஆகவே, எஞ்சியுள்ள 3 வகுப்புகளைச் சேர்ந்த மெல்லுடலிகளும் கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்து முன்னோடியிலிருந்து கேம்பிரியன் காலத் துவக்கத்திலேயே தோன்றியிருத்தல் வேண்டும் என்பது தெளிவாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள ஒரு கூற்றாகும்.

12. முட்தோலிகள்

(Echinodermata)

முட்தோலிகள் எனும் பெயர் அவற்றின் தோலில் காணப்படும் முட்களைக் குறிக்கும் பொருளில் இடப்பட்டதாகும். இவை அனைத்துமே கடலில் வாழ்வன. இவை முதுகெலும்பற்றவற்றிலேயே தனிச் சிறப்புடைய, மற்ற எல்லா முதுகெலும்பற்றவற்றையும்விட உயர்வுற்ற, முதுகு நாணுள்ளவற்றைப் போன்ற சில பண்புகளையுடைய விலங்குகளாகும். இவை கேம்பிரியன் காலத்தில் தோன்றியவை. இவற்றின் உடலில் நடுத்தட்டு எனும் பகுதியும், ஐந்தோ அல்லது அதன் மடங்குகளாகவோ உள்ள கைகளும் உள்ளன. இவை ஆரச்சீரமைப்புடையவை. இவற்றின் உடலின் மேல் சுண்ணத் தகடுகள் (Ossicles) உள்ளன, இத் தகடுகளின் மேல் முட்கள் காணப்படுகின்றன. இம் முட்களுக்கிடையில் உள்ள இடுக்கி உறுப்புகள் (Pedicellaria) எனும் சுண்ணப் பொருளாலான உறுப்புகள் உடலின் மேல் விழுந்த வேற்றுப் பொருட்களை நீக்கவும், உணவுப் பொருளைப் பிடிக்கவும், பாதுகாப்புக்கும் பயன்படுகின்றன. சில முட்தோலிகளின் சுண்ணத் தகடுகள் நெருங்கிச் சேர்ந்து ஓடு அல்லது உறையாக (Test or Theca) ஆகி, உடலை மூடிப் பாதுகாக்கின்றன. பல முட்தோலிகள் நீரில் நீந்தி வாழ்வன. சில முட்தோலிகள் ஒட்டி வாழ்வன. ஒட்டி வாழ்வனவற்றில். அவை தளத்தில் ஒட்டுவதற்காகச் சிலவற்றில் ஒரு தண்டும், இன்னும் சிலவற்றில் நடுத்தட்டின் ஒரு பக்கமும் உதவுகின்றன. வாயைப் பெற்றுள்ள வயிற்றுப் பக்கத்தை வாய்ப்பக்கம் (Oral side) என்றும், வாய்க்கு எதிராக உள்ள முதுகுப் பக்கத்தை வாய் எதிர்ப் பக்கம் (Aboral side) என்றும் வழங்கலாம்.

முட்தோலிகளின் சட்டகம்: முட்தோலிகளின் சட்டகம் சுண்ணத்தகடுகள் (Ossicles), முட்கள் (Spines), நுண்முட்கள் (spicules), ஓடு அல்லது உறை ஆகியவையாகும். இச் சட்டகப் பகுதிகள் தளர்ச்சியாகவோ அன்றி நெருக்கமாகவோ இணைந்-

துள்ளன. முட்தோலிகளின் ஓடு என்பது பொதுவாக உட்குழி வுடைய அவரை விதை வடிவமான அல்லது முட்டை வடிவ மான அல்லது விண்மீன் போன்ற தோற்றமுள்ள ஓடு ஆகும். அதனை மூடியுள்ள புறத்தோல் படலத்தில் சுண்ண நுண்முட்களும், சுண்ணத்தகடுகளும் உள்ளன. ஓட்டில் உள்ள சுண்ணத்தகடுகள் சீரான அமைப்பிலோ அல்லது ஒழுங்கற்ற அமைப்பிலோ உள் ளவை. அத் தகடுகள் நடுப்படையிலிருந்து (mesoderm) உண் டாகின்றன. எனவே, ஓடு நடுப்படையிலிருந்து தோன்றிய தாகும். எக்கிைனய்டுகள் எனும் ஒரு வகை முட்தோலிகளின் முட் களில் 62 சதவீதம் உடற் திசுக்களும், 38 சதவீதம் கால்சைட்டும் உள்ளன. சுண்ணத் தகடுகளில் சில வெளிப்புற நீள்வரிப்பள் ளங்களும், குழிகளும், மேடுகளும், கணுக்களும், வளைய மேடுகளும் உள்ளன. சட்டகத்தில் உள்ள கால்சைட் பெரிய ஒற்றைப் படிகம் போல் உள்ளது. இப்படிகம் போன்ற கால்சைட் உடையும்போது, ஒரே மாதிரியான பலபக்கப் பிளவுகள் உண்டாகின்றன. இது முட்தோலிகளின் சட்டகத்திற்குரிய சிறப்புப் பண்பாகும். கடல் அல்லிகள் (Sea lilies), கூர்முட்தோலிகள் (Echinoids) ஆகிய கூட்டங்களைச் சேர்ந்த முட்தோலிகளில், ஓடுகள், புதைக்கப்பட்ட பின்னரும் அழிவதில்லை. ஹாலோ துராய்டுகள் (Halothuroids) என்னும் கூட்டத்தில் உடலின்மேல் உள்ள நுண்முட்கள் தட்டு போன்றும், கொக்கி போன்றும், நங்கூரம்-தட்டு போன்றும், நாற்காலி போன்றும் (Stool like), சக்கரம் போன்றும் உள்ளன.

வயிற்றுப்பக்கம் வாய்த்துளை உள்ளது. அதனால் அந்தப்பக் கத்தை வாய்ப்பக்கம் என்றும், முதுகுப்பக்கத்தை வாய் எதிர்ப் பக்கம் என்றும் வழங்கலாம். வாயைச் சுற்றிலும் ஆம்புலாக்ரல் வளையம் (Ambulacral ring) என்னும் 5 பக்கங்களையுடைய வளையம் உள்ளது. அதிலிருந்து 5 ஆரங்களின் வாக்கில் 5 கால்வாய்கள் தொடர்கின்றன. அவை ஆர ஆம்புலேக்ரல் கால்வாய்கள் (Radial ambulacral canals) எனப்படும். அக் கால்வாய்கள் நீர் சுழற்சி மண்டலம் (Water vascular system) என்னும் மண்டலத் தைச் சேர்ந்தவை. அம் மண்டலம் இயக்கத்துக்கும், சுவாசத் துக்கும், உணவு பிடிக்கவும் உதவும் மண்டலமாகும். இந்தக் கால்வாயின் இருமருங்கிலும் உள்ள சிறு குழாய்க் கால்கள் (Tube feet) என்னும் தசைக்கால்கள் நீரை வெளிவிட உதவுகின்றன. ஆம்புலேக்ரல் வளையத்தில் உள்ள 5 ஆரங்கள் வாயிலாகத் தொடரும் ஆர ஆம்புலேக்ரல் கால்வாய்கள், கைகளையுடைய முட்தோலிகளில், 5 கைகளினுள்ளும் செல்கின்றன. குழாய்க் கால்களை மூடியுள்ள முள்போன்ற சுண்ணத் தகடுகள் ஆம்பு லேக்ரல் தகடுகள் (Ambulacral ossicles) எனப்படும். ஆம்பு

லேக்ரல் வளையத்தின் ஏதாவது ஓர் இடை ஆரத்திலிருந்து புறப் படும் கல் கால்வாய் (Stone canal), வாய் எதிர்ப்பக்கத்தில் உள்ள சல்லடைத்தட்டு (sieve plate) அல்லது கல் கால்வாய்த்தட்டு (madreporteite plate) என்னும் சிறு துளைகளைக் கொண்ட தட்டில் முடிகிறது. அத் தட்டின் மூலமே நீர் அதனுள் செல்கிறது.

வகைபாடு: ஜேகெல் (Jaekel), பாதர் (Bather), ஒய்ட் ஹவுஸ் (Whitehouse), மூர் (Moore), லாண்டன் (Landon), ரெக்னெல் (Regnell) ஆகிய பலர் முட்தோலிகளின் வகைப் பாட்டை உருவாக்கினர். முட்தோலிகளின் ஒட்டிக்கொள்ளும் தண்டு, நிலையான அல்லது அசையக்கூடிய கைகள், நீர் சுழற்சி மண்டலத்தின் இயற்கை அமைப்பு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் வகைபாடு அமைந்துள்ளது. கீழ்காணும் வகைபாட்டில் விண்மீன்* போன்று குறியிடப்பட்ட கூட்டங்கள் அழிவுற்ற முட்தோலிகளைக் குறிக்கும்.

துணைத்தொகுதி (I) பெல்மடோசூவா (Pelmatozoa)

*வகுப்பு 1. சிஸ்டாய்டியா (Cystoidea)

*துணைவகுப்பு 1. ஹைட்ரோபோரிடியா (Hydrophoridea)

*துணைவகுப்பு 2. ப்ளாஸ்டாய்டியா (Blastoidea)

*வகுப்பு 2. இயோக்ரைனொய்டியா (Eocrinoidea)

*வகுப்பு 3. பாராக்ரைனொய்டியா (Paracrinoidea)

வகுப்பு 4. க்ரைனொய்டியா (Crinoidea)

*துணைவகுப்பு 1. இனடுனேடா (Inadunata)

*துணைவகுப்பு 2. ஃப்ளெக்ஸிபிலியா (Flexibilia)

*துணைவகுப்பு 3. கேமெரேடா (Camerata)

துணைவகுப்பு 4. ஆர்டிகுலேடா (Articulata)

வகுப்பு 5. எட்ரியாஸ்டிராய்டியா (Edriosteroidea)

*துணைத்தொகுதி (II) ஹோமலோசூவா (Homalozoa)

*வகுப்பு 1. கார்பாய்டியா (Carpoidea)

*வகுப்பு 2. மெக்கேரிடியா (Macheridia)

*துணைத்தொகுதி (III) ஹாப்ளோசூவா (Haplozoa)

*வகுப்பு 1. சையமாய்டியா (Cyamoidea)

*வகுப்பு 2. சைக்ளாய்டியா (Cycloidea)

துணைத்தொகுதி (IV) எலியுதெரோசூவா (Eleutherazoa)

வகுப்பு 1. ஸ்டெல்லிராய்டியா (Stelleroidea)

துணைவகுப்பு 1. ஆஸ்டிராய்டியா (Asteroidea)

துணைவகுப்பு 2. ஒபியூராய்டியா (Ophiuroidea)

*துணைவகுப்பு 3. ஆலுராய்டியா (Auluroidea)

*துணைவகுப்பு 4. சோமாஸ்டிராய்டியா (Somsteroidea)

வகுப்பு 2. எக்கினாய்டியா (Echinoidea)

வகுப்பு 3. ஹாலோதூராய்டியா (Holothuroidea)

துணைத்தொகுதி (I) பெல்மடோசூவா : தொல்லுயிரியலில் மிகவும் முக்கியத்துவம் பெற்ற ஒரு பெரிய கூட்டம் பெல்மடோசூவா எனும் துணைத்தொகுதி ஆகும். இத் துணைத்தொகுதியில் அடங்கும் 5 வகுப்புகளில், 4 வகுப்புகள் முற்றிலும் அழிவுற்றன. ஐந்தாவது வகுப்பாகிய கடல் அல்லது க்ரைனாய்டியா என்பன தற்காலத்தில் வாழும் கூட்டமாகும். இவை மற்ற நான்கு வகுப்புகளைப் போன்ற அளவு உச்சநிலையில் வாழவில்லை. பெல்மடோசூவாவைச் சேர்ந்த அழிவுற்ற 4 வகுப்புகளைச் சேர்ந்த முழு உண்மைகளையும் அறிய, தற்காலத்தில் வாழும் க்ரைனாய்டுகளின் உருவ அமைப்பை அறிந்து கொள்ளுதல் இன்றியமையாததாகும். எல்லா பெல்மடோசூவாவிலும் பொதுவாக ஓர் உட்குழிவுள்ள, முட்டை வடிவமான சட்டகம் அல்லது ஓடு அல்லது உறை (Test) உண்டு. இவ்வோடு பல சுண்ணத் தகடுகளால் ஆனது. சிலவற்றில் இவ்வோடு தானே ஒரு தளத்தில் ஒட்டிக் கொள்ளும். சில பெல்மடோசூவாக்களில் இது ஒட்டுவதற்குப் பயன்படும் வகையில் ஒரு தண்டு (Stem) அல்லது தூண் (Column) உள்ளது. இந்தத் தண்டு, பல சிறிய நடுத்துளைகளைக் கொண்ட சுண்ணத் தட்டுகள் ஒன்றன்மீது ஒன்றாக அடுக்கிய அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. இந்த சுண்ணத்தட்டுகள் தூண்தகடுகள் (Columnals) எனப்படுகின்றன. இந்தத் தகடுகளைத் தோல்திசு மூடிக்கொள்வதால் ஓர் உறுதியான, ஆனால், வளை திறனுள்ள தண்டு ஆகிறது.

இது தனது மேல்முனையில் ஓட்டில் உள்ள நடு முதுகுத்தட்டு (Centrodorsal plate) என்னும் சுண்ணத் தட்டுடன் இணைந்துள்ளது.

பெல்மடோசூவாவில் வாய்ப்பக்கம் மேல் நோக்கியுள்ளது. மற்ற முட்தோலிகளில் முதுகுப் பக்கம் உள்ள மலப்புழை, இவற்றில் வாய்க்கு அருகில் அமைகிறது, ஏனெனில் முதுகுப் பக்கமானது தளத்துடனே அல்லது தண்டுடனே ஒட்ட உதவுகிறது.

ஓட்டின்மேல் உள்ள முக்கிய உடற்பகுதி கிரீடம் (Crown) எனப்படும். இதில்தான் விலங்கின் முக்கிய மண்டலங்கள் அடங்கியுள்ளன. இது கிண்ணம் போன்று உள்ளது. இவ் விலங்குகளைக் கடல் அல்லிகள் எனக் குறிப்பிட்டதற்கு, இந்த பகுதியினின்றும் வெளி நீண்டுள்ள கைகளின் கிளைகளும், அக் கிளைகளில் உள்ள பின்னுயூல்கள் (Pinnules) என்னும் பக்கக் கிளைகளும், மலர் போன்று தோற்றமளிப்பதே காரணமாகும். கைகளில் ஆம்புலேக்ரல் கால்வாய் உள்ளது. கைகள் அல்லது ப்ராக்கியோல்கள் (Prachioles) மெல்லியவையாக உள்ளன. கிண்ணம் போன்ற உடலின் நடுவில் வாய்த்துளை உள்ளது. வாயை மூடியுள்ள ஒரு கடின உறை டெக்மென் (Tegmen) எனப்படும். இவ் வுறையில் சுண்ணத் தகடுகள் மூடி இருப்பது உண்டு. வாய் டெக்மெனுக்குக் கீழே இருந்தால், அது டெக்மென் கீழ்வாய் (Sub tegminal mouth) எனப்படும். சிஸ்டாய்டுகள், எட்ரியாஸ்டிராய்டுகள், க்ரைனொய்டுகள் ஆகிய அனைத்திலுமே வாயிலிருந்து, கைகளுக்குள் செல்லும், உணவு நீள் பள்ளங்களை (Food grooves) நுண்ணிய சுண்ணத் தட்டுகள் மூடி உள்ளன. இவற்றை உறைத் தட்டுகள் (Cover plates) என்கிறோம். சிஸ்டாய்டுகள், எட்ரியாஸ்டிராய்டுகள் ஆகியவற்றில் மலப்புழையானது எண்ணற்ற சுண்ண நுண் தட்டுகளாக மூடப்பட்டுள்ளது. சில க்ரைனொய்டுகளில் அது ஒரு மலப்புழைக் குழலின் (Anal tube) முனையில் உள்ளது.

பெல்மடோசூவாக்களில் அடங்கும் ஐந்து வகுப்புகளைச் சேர்ந்த விலங்குகளிலும் உள்ள உணவு கடத்தும் மண்டலம் (Subvective system), சுண்ணத் தட்டுகளின் அமைப்பு, துளைகளின் அமைப்பு, அந்த ஐந்து வகுப்புகளின் வாழ்க்கைக் காலம் ஆகியவற்றை அடுத்த பக்கமுள்ள அட்டவணைமூலம் வேறுபடுத்தி அறியலாம்.

பெல்மடோசூவாக்களில் அடங்கும் ஐந்து வகுப்புகளைச் சேர்ந்த விலங்குகளின் விவரங்கள் அடங்கிய அட்டவணை

வகுப்பு	உணவு கடத்தும் மண்டலம்	தட்டுகளின் அமைப்பு	துளைகள்	கால அளவு
சிஸ்டாய்டியா	உணவு நீள்பள்ளங்கள் காலிக்ஸின் மேற்பரப்பில் உள்ளன. இரட்டை வரிசையாக, கையின் கிளைகள் (Brachioles) உள்ளன.	சிலவற்றில் ஒழுங்கற்றவையும், சிலவற்றில் ஒழுங்கான அமைப்புடையவையும் உண்டு.	தட்டுகளின் பல வகை துளைகள் உண்டு. நீர் செல்வதற்குப் பயன்படுவன.	நடு ஆர்டோவிசியன் முதல் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்தவை.
இயோக்ரைனுய்டியா	இரட்டை வரிசையாக கையின் கிளைகள் உள்ளன.	ஒழுங்கான அமைப்புடையவை.	துளைகள் இல்லை.	முன் கேம்பிரியன் முதல் நடு ஆர்டோவிசியன் வரை.
பாராக்ரைனுய்டியா	ஒரே வரிசையாக கையின் கிளைகள் உள்ளன.	ஒழுங்கற்றவை.	எபிதீகா என்னும் மேல் ஓட்டின் கீழ்த்துளைகள் உள்ளன.	நடு ஆர்டோவிசியன்
க்ரைனுய்டியா	உணவு நீள் பள்ளங்கள் ஒரே வரிசையாக உள்ள கையின் கிளைகள் வரை பரவியுள்ளன.	ஒழுங்கானவை.	ஆரக்கால்வாய்களின் வெளி நீட்சிகளில் துளைகள் உள்ளன.	முன் ஆர்டோவிசியன் முதல் தற்காலம் வரை.
எட்ரியாஸ்டிராய்டியா	வளைந்த உணவு நீள்பள்ளங்கள் உள்ளன.	ஒழுங்கற்றவை.	ஆம்புலேக்ரல் கால்வாயில் துளைகள் உள்ளன.	முன் கேம்பிரியன் முதல் பெர்மியன் வரை.

வகுப்பு (1) சிஸ்டாய்டியா : இவை தண்டுடைய அல்லது தண்டற்ற முட்தோலிகள் ஆகும். இவற்றின் ஓடு கோளவடிவமாகவோ அல்லது முட்டை வடிவமாகவோ அல்லது அரை வட்டமாகவோ உள்ளது. ஓட்டில் 13 முதல் 200-க்கும் மேற்பட்ட சுண்ணத் தட்டுகள் சீரமைப்புடனோ அல்லது சீரமைப்பற்றோ காணப்படுகின்றன. மலப்புழை வயிற்றுப் புறம் ஒரு பக்கத்தில் உள்ளது. அதனை மூடிக் கொண்டு ஐந்து அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட முக்கோண வடிவத் தட்டுகள் உள்ளன. அவை சேர்ந்து ஓர் ஒட்டுப்பிரமிடு (Valvular pyramid) உண்டாகிறது. சில சிஸ்டாய்டுகளில் வாய்க்கும் மலப்புழைக்கும் இடையில் ஒன்று அல்லது இரண்டு சிறு துளைகள் உள்ளன. இவற்றுள் ஒன்று இனப் புழையாகவும், மற்றொன்று கல்கால்வாய்த் தட்டாக அல்லது நீர் உட் செல்லும் துளையாக (Hydropore) பயன்பட்டிருக்கலாம்.

உடல் கிண்ணம் போன்ற வடிவம் உடையது. அதிலுள்ள தட்டுகள் நான்கு பக்கங்களைக் கொண்டோ (Tetragonal), அல்லது ஐந்து பக்கங்களுடனோ (Pentagonal), அல்லது ஆறு பக்கங்களைக் கொண்டோ (Hexagonal) அல்லது ஒழுங்கற்ற அமைப்புடனோ இருக்கும். சில முதல்நிலை சிஸ்டாய்டுகளில் இத் தட்டுகளின் எண்ணிக்கை பல நூற்றுக்கணக்காக இருக்கும். இவை எந்த சமச் சீரமைப்பையும் பெற்றிரு. இதில் அடங்கும் மிகத் தனித்தன்மை வாய்ந்த துணை வகுப்பாகிய ப்ளாஸ்டாய்டியாவில் இத் தட்டுகள் ஒரு சில மட்டும் (13 மட்டுமே) சமச்சீராக அமைந்துள்ளன. காலிக்ஸில் உள்ள சில தட்டுகளில் காணப்படும் ஓட்டுத் துளைகள் (Thecal pores) என்றும், துளைகள் சுவாசத்திற்குப் பயன் பட்டிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகிறது. இத் துளைகள் சிஸ்டாய்டுகளைத் தெரிந்து கொள்ள உதவும் முக்கியப் பண்புகளாகும். இத் துளைகளின் அடிப்படையில்தான் சிஸ்டாய்டியாக்களை இரண்டு துணை வகுப்புகளாகப் பிரித்துள்ளனர். அவை (1) ஹைட்ரோபோரிடியா, (2) ப்ளாஸ்டாய்டியா என்பனவாகும். ஹைட்ரோபோரிடியாவில் இத் துளைகள் ஒற்றைத் துளைகளாகவோ (Haplopores) இரட்டைத் துளைகளாகவோ (Diplopores), பக்கத் துளைகளாகவோ உள்ளன. ப்ளாஸ்டாய்டியாவில் இவை எளிய அமைப்பில் உள்ளன. இத் துளைகளுக்கு ஹைட்ரோஸ்ஃபயர்கள் (Hydrospires) எனப் பெயர். சிஸ்டாய்டுகளின் ஆம்புலேக்ரல் பரப்பும், உணவு நீள் பள்ளங்களும் ஒழுங்கற்ற அமைப்புடையவை. மிகத் தாழ்நிலையிலுள்ள ஹைட்ரோபொரிடியன்களில் அவை பல கிளைகளாகப் பிரிந்து ஒழுங்கற்ற அமைப்பில் உள்ளன. ஆனால், ப்ளாஸ்டாய்டுகளில் இவை கிளைகளற்று ஒழுங்கான அமைப்பில் உள்ளன.

சிஸ்டாய்டுகளின் கைகள் இரட்டை வரிசையாக பின்யூல்கள் என்னும் சிறு கிளைகளைப் பெற்றுள்ளன. அவை உறுதியானவை யாகவோ அல்லது வலுவற்றோ இருக்கும். அவற்றில் உணவு நீள்பள்ளங்களின் பகுதிகள் பரவியுள்ளன.

சிஸ்டாய்டுகள் தமது உருவ அமைப்பு, சட்டகப் பகுதிகளின் அமைப்பு, ஓட்டுத் துளைகள், இரட்டை வரிசையான ப்ராக்கி யோல்கள் ஆகியவற்றைப் பொறுத்தவரை மிகவும் வேறுபடு கின்றன. முதலில் உண்டான சிஸ்டாய்டுகள் நடு ஆர்டோ விசியன் காலத்தைச் சேர்ந்தவை. ஹைட்ரோபோரிடியாக்கள் நடு டிவோனியன் காலத்திலேயே அழிந்தன. ஆனால், ப்ளாஸ் டாய்டுகள் பெர்மியன் வரை மிகச் சிறப்புற்று வாழ்ந்தன. சிஸ் டாய்டுகளின் வகைப்பாட்டைக் கீழே காண்போம்.

வகுப்பு : சிஸ்டாய்டியா :

துணைவகுப்பு 1. ஹைட்ரோபோரிடியா (Hydrophoridea)

வரிசை 1. டிப்ளோபோரிடியா (Diploporitea)

வரிசை 2. ராம்பிஃபெரா (Rhombifera)

துணைவகுப்பு 2. ப்ளாஸ்டாய்டியா (Blastoidea)

வரிசை 1. யூப்ளாஸ்டாய்டியா (Eublastoidea)

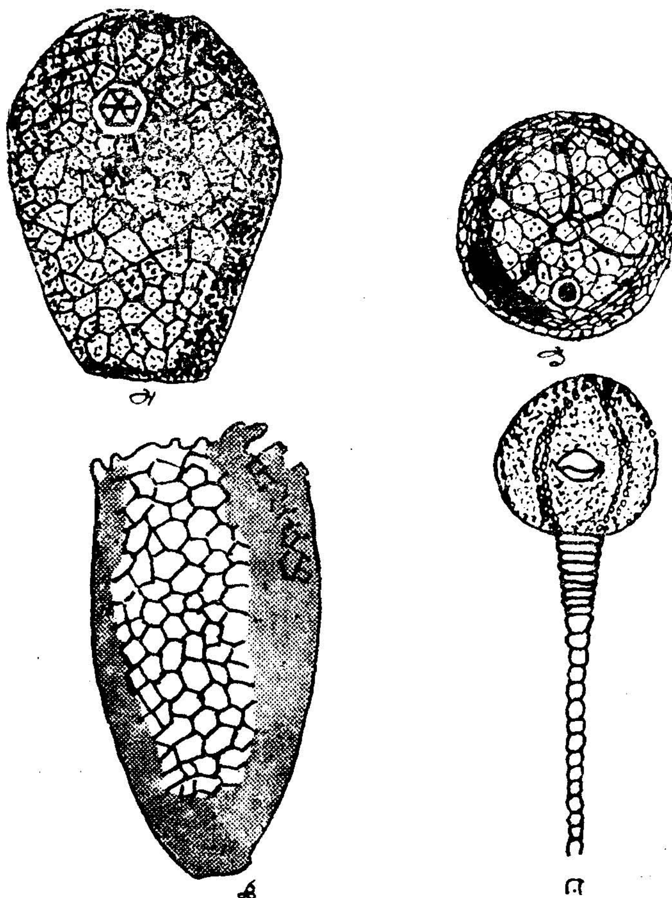
வரிசை 2. கொரோனேடா (Coronata)

வரிசை 3. பாராப்ளாஸ்டாய்டியா (Parablastoidea)

துணைவகுப்பு (1) ஹைட்ரோபோரிடியா : இவற்றில் எண்ணற்ற சிறு ஒழுங்கற்ற அமைப்புள்ள தட்டுகள் உள்ளன. இதில் ஓட்டுத் துளைகள் உள்ளன. எளிய அமைப்புடையவை தனித் துளைகள் (Haplopores) என்னும் நுண்ணிய துளைகள் ஆகும். இவை தட்டின் பரப்பில் நேர்கோணங்களில் அமைந் தவை. இத் துளைகள் இரட்டையாக இருந்தால் அவை இரட்டைத் துளைகள் (Diplopores) எனப்படும். ஒரு தகட்டிலிருந்து அதை அடுத்துள்ள தகடுவரை தாண்டிச் செல்லும் துளைகளும் உண்டு. அத் துளைகள் நெருங்கியுள்ளபோது பார்த்தால் அவை பல பக்க முள்ள துளைகளாகத் (Porerhombs) தோன்றும். தட்டினுடைய மடிப்பிலிருந்து வளரும் துளைகளைக் கொண்ட பல பக்க அமைப்பு பெக்டினிராம்ப் (Pectinirhombs) எனப்படும்.

ஹைட்ரோபோரிடியாக்களில் இரு வரிசைகள் அடங்கி யுள்ளன. அவை (1) டிப்ளோபோரிடா (2) ராம்பிஃபெரா என்பன.

வரிசை (1) டிப்ளோபோரிடா: இவற்றில் இரட்டைத் துளைகள் உண்டு. ஓட்டுக் கால்வாய்கள் தட்டுகளுக்கிடையேயுள்ள பிளவுகளில் அபூர்வமாக தாண்டிச் செல்லுகின்றன. இவற்றின் ஆரச் சீரமைப்பு, இவற்றின் ஐந்து உணவு நீள்பள்ளங்களையும், வாயைச் சூழ்ந்துள்ள தகடுகளையும் பாதிக்கிறது. உணவு நீள்பள்ளங்கள்



படம் 124.

வகுப்பு சிஸ்டாய்டியா — புதை உயிரிகள்

(அ) அரிஸ்டோசிஸ்டைடிஸ் பொஹிமிகஸ் — ஆர்டோவிசியன் (ஆ) க்ளிப்டோஸ்பீரைட்டிஸ் லியூக்டென்பெர்ஜை — ஆர்டோவிசியன் (இ) யூமார்போசிஸ்டிஸ் மல்டிபோரேடா ஆர்டோவிசியன் (ஈ) ஸ்ட்ரோபிலோசிஸ்டைடிஸ் கால்வினி — டிவோனியன் — நன்கு வளர்ந்த ஒட்டும் தண்டைப் பெற்றுள்ளது.

உறை மேல், கைகளின் கிளைகளில் உள்ளன. அரிஸ்டோசிஸ்டைடிஸ் (Aristocystites) என்பது பொஹிமியாவில் உள்ள ஆர்டோவிசியன் காலத்துப் பாறைகளில் காணப்படும் புதை உயிரி ஆகும். இது தனது வாய் எதிர்ப்பக்கத்தினால் நேரடியாக தளத்தில் ஒட்டியிருந்திருக்க வேண்டும். ஏனெனில், இதில் தண்டு இல்லை. காலிக்ஸ் (Calix), க்ளிப்டோ ஸ்பீரைட்டிஸ் (Glyptosphaerites), மெகாசிஸ்டைடிஸ் (Megacystites), தோலோசிஸ்டிஸ் (Tholocystis) ஆகியவை நடு ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் வரை வாழ்ந்தவை.

வரிசை (2) ராம்பிஃபெரா (Rhombifera): ராம்பிஃபெராக்களின் காலிக்ஸ் தட்டுகளில் பல பக்கத் துளைகளும், பெக்டினிராம்ப்களும் உள்ளன. உணவு நீள்பள்ளங்கள் ஆரச் சீரமைப் புடையவை. அவை இரட்டை வரிசை ப்ராக்கியோல்களில் காணப்படுகின்றன. பெரும்பாலான ராம்பிஃபெராக்களில் தண்டு உள்ளது. சைலூரியன் காலத்தைச் சேர்ந்த கரியோக்ரைனேட்டிஸ் (Caryocrinites) என்னும் புதைபடிவத்தில் கோளவடிவ ஓடும், 6 பக்கச் சீரமைப்பில் அதில் தட்டுகள் அமைந்துள்ள விதமும், 6 முதல் 13 கைகளும், அவை வாயைச் சூழ்ந்து வட்டமாக அமைந்திருத்தலும், உணவு நீள்பள்ளங்கள் உறையினுள் காணப்படுதலும் முக்கியப் பண்புகளாகும். மலப்புழை வயிற்றுப்பக்கத்தின் வெளி ஓரத்தில் உள்ளது. அவ்விடத்தில் ஓர் ஓட்டுப் பட்டகை உள்ளது. ராம்பிஃபெராக்களின் நீளமான தண்டில் பல உருளை வடிவ கண்டங்கள் உள்ளன. இவை நடு ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் வரை வாழ்ந்தவை. முக்கிய எடுத்துக்காட்டுகள் எக்கினோஸ்பீரைடிஸ் (Echinosphaerites), யூமார்போசிஸ்டைடிஸ் (Eumorphocystites), கால்லோசிஸ்டைடிஸ் (Callocystites), ஸ்ட்ரோபிலோசிஸ்டைடிஸ் (Strobilocystites) என்பனவாகும்.

துணைவகுப்பு (2) பிளாஸ்டாய்டியா: பிளாஸ்டாய்டுகள், குட்டையான தண்டைப் பெற்றுள்ள அல்லது தண்டேயற்ற பெல்மடோசூவாக்கள் ஆகும். இவை அனைத்துமே அழிவுற்றவை. இவற்றின் ஓடு ஒரு மொட்டுப்போன்ற கடினமான உறுப்பு ஆகும். இதில் உள்ள தட்டுகளின் எண்ணிக்கையும், அமைப்பும் நிலையானது. இவற்றில் ஐந்து உணவு நீள்பள்ளங்கள் ஓட்டின்மீது உள்ளன. பல விலங்குகளில் இவை ஓர் ஈட்டிபோன்ற தட்டின் மேல் இருந்து ஆரவாக்கில் சமச் சீரமைப்பாகப் பரவியுள்ளன. இடை ஆரத்தட்டுகள் டெல்டாய்டுகள் (Deltoids) எனப்படுகின்றன. டெல்டாய்டுகளின் ஓரங்களில் பக்கத் தட்டுகள் (side plates) உள்ளன. அத் தட்டுகளில் உள்ள ப்ராக்கியோல்கள்

என்னும் கைக்கிளைகளில், உணவு நீள்பள்ளங்கள் பரவியுள்ளன. இந்த நீள்பள்ளங்களும், பெரிஸ்டோமும், சிறிய உறைத் தட்டுகளால் (Cover plates) மூடிப் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன. சில இனங்களில் காலிக்ஸ் தட்டுகள் ஒழுங்கற்ற அமைப்புடையவை. அவை குறைந்தது 3 சுழல்களாக அமைந்துள்ளன. அச் சுழல்கள் அடித்தட்டுகள் (Basals), ஆரத்தட்டுகள் (radials), டெல்டாய்டுகள் (Deltoids) என்பனவாகும். பல இனங்களில் மற்ற பல தட்டுகளும் காலிக்ஸில் சேர்ந்திருப்பதால், முழு காலிக்ஸும் ஏறத்தாழ 100 தட்டுகளைப் பெற்றுள்ளதாகக் காண்கிறோம்.

ப்ராக்கியோல்கள் அல்லது கைக்கிளைகள் சிலவற்றில் பின்னூல்கள் (Pinnule) என்னும் நீட்சிகளைப் பெற்றுள்ளன. இவை உடலிலுள்ள 5 முக்கிய உணவு நீள்கால்வாய்களில் ஒற்றை வரிசையாகவோ, இரட்டை வரிசையாகவோ இணைந்துள்ளன பிளாஸ்டாய்டுகளில், க்ரைனாய்டுகளில் உள்ளதுபோன்ற உண்மையான கை உண்டாகவில்லை. பிளாஸ்டாய்டுகளின் பரிணாமத்தில் இரண்டு முக்கிய மாற்றங்கள் ஏற்பட்டன. அவற்றுள் ஒன்று அவற்றில் ஏற்பட்ட முழுமையான ஐந்து பக்க சமச் சீரமைப்பு ஆகும். இதனால் காலிக்ஸில் இருந்த தட்டுகள் எண்ணிக்கையில் குறைவுற்றன. எஞ்சியிருந்த தட்டுகள் ஒழுங்கான அமைப்பைப் பெற்றன. இரண்டாவது மாற்றம், அதில் இருந்த ஓரளவு துளைகளுள்ள உறுப்புகள் இடை ஆரங்கட்கிடையே சேர்ந்து அதனால் ஓட்டினுள் மடிப்புகள் அல்லது ஹைட்ரோஸ்பைர்கள் (Hydrospires) என்னும் மடிப்புகள் தோன்றுகின்றன. இம் மடிப்புகள் ஓட்டின் உட்குழியில் தொங்குகின்றன.

முதல் ப்ளாஸ்டாய்டுகளின் புதைஉயிரிகள் ஆர்டோவிசியன் காலத்துப் பாறைகளில் கிடைத்துள்ளன. இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் பெர்மியன் வரை உள்ள பாறைகளில் கிடைக்கப் பெற்றிருப்பினும், மிசிசிபியன் காலத்தில்தான் உச்சநிலையில் இருந்தன. பென்ரிமைடிஸ் (Pentrimites) என்னும் புதை உயிரி எண்ணற்ற அளவில் சுண்ணக்கல்லில் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளது. இதனால் அந்த சுண்ணக்கல்லையே பென்ட்ரிமைட்டல் சுண்ணக்கல் (Pentrimital limestone) எனப் பெயரிட்டு வழங்குகின்றனர். மிகத் தாழ்நிலையிலுள்ள ப்ளாஸ்டாய்டுகள் ஹைட்ரோபோரிடியா என்னும் துணைவகுப்பைச் சேர்ந்த டிப்ளோபோரிடா எனும் வரிசையிலடங்கும் விலங்குகளைப் போன்றுள்ளன. இது இவற்றிற்கிடையில் உள்ள பரிணாம ஒற்றுமைகளைக் காட்டுகிறது. அண்மையில் நடந்த ஆராய்ச்சிகளின்படி, ப்ளாஸ்டாய்டுகள் ஒருவித பண்டைய மூட்டோன்றிலிருந்து தோன்றியிருக்கலாம் என்றும், அந்த

மூன்றேடி 3 அடித்தட்டுகளைப் பெற்றிருக்க வேண்டுமெனக் கருது கின்றனர். ஏனெனில், எல்லா முதிய பிளாஸ்டாய்டுகளிலும் 3 அடித்தட்டுகள் உள்ளன. மேலும், மீசோபிளாஸ்டஸ் (Mesoblastus) பென்ட்ரிமைடிஸ் (Pentrimites) ஆகியவற்றின் லார்வாக் களின் வளர்ச்சியிலும் இதுபோன்றே 3 அடித்தட்டுகள் உள்ளன.

வகைபாடு: பிளாஸ்டாய்டுகளை 3 வரிசைகளாகப் பிரிக்க லாம். அவையாவன :

வரிசை 1. யூப்ளாஸ்டாய்டியா (Eublastoidea)

வரிசை 2. கொரோனேடா (Coronata)

வரிசை 3. பாராப்ளாஸ்டாய்டியா (Parablastoidea)

வரிசை (1) யூப்ளாஸ்டாய்டியா: இந்த வரிசையைச் சேர்ந்த விலங்குகளைப் பொதுவாக ப்ளாஸ்டாய்டுகள் என்று குறிப்பிடுவ துண்டு. இவற்றின் சட்டகத்தில் காலிக்ஸும் அதிலுள்ள ப்ராக்கி யோல்களும், தண்டு அல்லது தூணும், வேர்கள் எனப்படும் தளத்தில் ஒட்ட உதவும் பகுதிகளும் அடங்கும். காலிக்ஸ் முட்டை வடிவமானது. உடலின் நடுவில் வயிற்றுப்பக்கம் உள்ள வாயில் இருந்து 5 ஆரங்களின் வழியாக 5 உணவு நீள்பள்ளங்கள் சமச் சீரான அமைப்பில் உள்ளன. பதின்மூன்று முதல்நிலை காலிக்ஸ் தட்டுகள் 3 சுழல்களாக அமைந்துள்ளன. அவற்றில் ஒரு சுழலில் 3 அடித்தட்டுகளும், மற்றொரு சுழலில் 5 ஆரத்தட்டுகளும், அதை யடுத்ததில் 5 டெல்டாய்டு தட்டுகளும் உள்ளன. மூன்று அடித் தட்டுகளுள் இரண்டு பெரியவையாகவும், சமஅளவுடையவை யாகவும் உள்ளன. மற்றொன்று சிறிய தட்டாகும். இம் மூன்று தட்டுகளும் தண்டின் உச்சித் தட்டைச் சூழ்ந்துள்ளன. ஆரத் தட்டுகள் ஐந்திற்கும் வளைந்த தட்டுகள் (forked plates) எனப் பெயர். ஏனெனில், அவற்றில் இரண்டு வாய்ப்புற நீட்சிகள் உள்ளன. அந் நீட்சிகள் ஆம்புலேக்ரல் வளையத்தை மூடி யுள்ளன. பல பிளாஸ்டாய்டுகளில் ஆரத் தட்டுகள்தாம் பெரிய வையாகவும், மிகப் பெரிய காலிக்ஸ் தட்டுகளாகவும் உள்ளன. ஐந்து இடை ஆரத்தட்டுகள் முக்கோண வடிவமாக இருப்ப தாலும், கிரேக்க எழுத்தாகிய டெல்டா [(Delta) (△)] போன்றிருப் பதாலும், அவற்றை டெல்டாய்டு தட்டுகள் (Deltoid plates) என் கிறோம். இவை ஆரத் தட்டுகளுக்கிடையிலுள்ள இடைவெளியில் காணப்படுகின்றன. பென்ட்ரிமைடிஸில் இந்த டெல்டாய்டு தட்டுகள் மிகச் சிறியவை. ஆனால், மற்ற ப்ளாஸ்டாய்டுகளில் அவை பெரியவை.

ஒவ்வோர் ஆம்புலேக்ரல் கால்வாயிலும், ஒரு நடுப்புற ஈட்டித் தட்டும் (lancet plate), இரண்டு வரிசைப் பக்கத் தட்டுகளும் உள்ளன. பொதுவாக பிளாஸ்டாய்டுகளில் 5 ஆம்புலேக்ரல் கால்வாய்கள் உண்டு. ஆனால் சிலவற்றில் மட்டும் 4 கால்வாய்கள் மட்டுமே உள்ளன. பென்ட்ரிமைடீஸில் பக்கத்தட்டுகளுக்கும் ஆரத்தட்டுகளுக்கும் இடையில் சில துளைகள் உள்ளன. இவற்றை மூடிக்கொண்டு வெளிப்பக்கத் தட்டுகள் என்னும் ஒரு வரிசை தட்டுகள் உள்ளன. வாயைச் சுற்றிலும் டெல்டாய்டு தட்டுகள் உள்ள இடங்களில் 5 தெளிவான பிளவுகள் உள்ளன. அவற் றிற்கு ஸ்பிரகிள்கள் (Spiracles) எனப் பெயர். இத் துளைகள் ஹைட்ரோஸ்பைர்களின் உள்ளே செல்லும் உச்சித் துளைகளைக் குறிக்கின்றன. இந்த ஐந்தில் ஒன்று மட்டும் பெரியதாகவும், உட்புறம் 2 இடைச்சுவர்களால் தடுக்கப்பட்டும் உள்ளது. மற்ற நான்கு ஸ்பிரகிள்களும் சம அளவுடையவை.

ஹைட்ரோஸ்பைர் என்பது பிளாஸ்டாய்டுகளுக்கே உரித் தான உறுப்பு ஆகும். அது சுவாசத்திற்குப் பயன்பட்டிருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. அது மிகவும் மடிக்கப்பட்ட, நீளமான குழாய்போன்ற உறுப்பு ஆகும். அது ஓட்டின் குழியில் பரவி உள்ளது. அது ஸ்பிரகிளில் உள்ள ஒரு பெரிய துளையைத் தவிர மற்ற எல்லாப் பகுதிகளிலும் மூடிய நிலையில் உள்ளது. பக்கத்தட்டு களுக்கும், ஆரத் தட்டுகளுக்கும் இடையில் உள்ள கால்வாயில் ஹைட்ரோஸ்பைரின் எண்ணற்ற துளைகள் உள்ளன.

உயிருள்ள நிலையில் ஒரு யூபிளாஸ்டாய்டு ஒரு சிறிய தூரிகை போன்று இருந்திருக்கலாம். ஆனால், அதன் உடல் முழுவதுமாக பாதுகாக்கப்படவில்லை. மெல்லிய கைக்கிளைகளும் மிருதுவான பின்யூல்களும் பொதுவாகவே பாதுகாக்கப்படவில்லை. இது போன்றே இவற்றின் தண்டும், வேரும்கூட அபூர்வமாகப் பாது காக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால், அவற்றில் உள்ள தட்டுகள் மட்டும் தனித்தனியாகப் பல சுண்ணப் பாறைகளில் பாதுகாக்கப்பட் டுள்ளன. யூபிளாஸ்டாய்டியாக்கள் சைலூரியன் முதல் முன் பெர்மியன்வரை வாழ்ந்தவை. இவற்றிற்கு மிகச் சிறந்த எடுத்துக் காட்டு பென்ட்ரிமைட்டிஸ் (Pentrimites) ஆகும். மற்ற பொதுப் படையான பேரினங்கள் ட்ரூஸ்டோக்ரைனஸ் (Troostocrinus) எனும் சைலூரியன் காலத்துப் புதைஉயிரியும், கோடாஸ்டர் (Codaster) எனும் சைலூரியன் முதல் மிசிசிபியன் வரை வாழ்ந்த பேரினமுமாகும். சைஸோப்ளாஸ்டஸ் (Schizoblastus) என்பது மிசிசிபியன் முதல் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்தது.

வரிசை (2) கொரோனேடா (Coronata): கொரோனேடா எனும் ஒரு சிறு கூட்டத்தில் ஆர்டோவிசியன் முதல் சைலூரியன் வரை வாழ்ந்த ப்ளாஸ்டாய்டுகள் அடங்குகின்றன. இவற்றில் 5 பக்கச் சீரமைப்பும், ஆம்புலேக்ரல் மண்டலமும், மெல்லிய இரட்டை வரிசைகளாக உள்ள கைக்கிளைகள் அல்லது ப்ராக்கியோல்களும் உள்ளன. இவற்றில் ஹைட்ரோஸ்பைர்கள் இல்லாததால் ஜேகல் (1918), வேனர் (1924), மூர் (1940) ஆகியோர் இவற்றைப் பிளாஸ்டாய்டுகளிலேயே ஒரு தனி வரிசையாகக் குறிப்பிடுகின்றனர். டோர்மோப்ளாஸ்டஸ் (Tormoblastus) ஸ்டீபனோப்ளாஸ்டஸ் (Stephenoblastus), பாராசிஸ்டிஸ் (Paracystis), ஸ்டீபனோக்ரைனஸ் (Stephenocrinus) ஆகியவை சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

வரிசை (3) பாராப்ளாஸ்டாய்டியா: ஆர்டோவிசியன் காலத்தின் துவக்கத்தைச் சேர்ந்த பாறைகளில் கிடைக்கப்பெற்ற ப்ளாஸ்டாய்டோக்ரைனஸ் (Blastoidocrinus) எனும் புதை உயிரியின் அடிப்படையில் இந்த வரிசை உண்டாக்கப்பட்டது. ஹட்ஸன் (1907) என்பவர் இதனை ஒரு தனி வரிசையாகக் குறிப்பிட்டார். இதன் ஓட்டில் பல நூற்றுக்கணக்கான தட்டுகள் உள்ளன. வாய் எதிர்பக்கம் ஏறத்தாழ 80 தட்டுகள் உள்ளன. இவை மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வட்ட வரிசைகளாக அமைந்துள்ளன. அவ் வரிசைகளுள் முதல் இரண்டும் க்ரைனுய்டுகளில் உள்ளது போன்றே அடித்தட்டுகளும் ஆரத்தட்டுகளும் ஆகும். மூன்றாவது வட்ட வரிசையில் 6 ஜதை கைத்தட்டுகள் அல்லது பைபிராக்கியல்களும் (Bibrachials) 13 இடைக்கைத்தட்டுகளும் (Inter brachials) உள்ளன. நான்காவது வட்டவரிசை இருந்தால், அதில் 50 முதல் 60 தட்டுகள் வரை உள்ளன. வாய்ப் பகுதியில் 5 பெரிய முக்கோண வடிவமான டெல்டாய்டு தட்டுகள் உள்ளன. அவற்றில் ஒவ்வொன்றும் ஓர் இடை ஆம்புலேக்ரல் பரப்பில் உள்ளன. 5 ஆம்புலேக்ரல் பரப்புகளில் ஒவ்வொன்றிற்கருகிலும் ஓர் ஆம்புலேக்ரல் அருகுதட்டு (Adambulacral plate) உள்ளது. இந்தத் தட்டுகள் உணவு நீள்பள்ளத்தின் அடியில் சந்திக்கின்றன. இவற்றிலும் உறைத் தட்டுகளும் எண்ணற்ற கைக்கிளைகளும் உள்ளன. ஹைட்ரோஸ்பைர்கள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தட்டுகளை தாண்டிச் செல்லுகின்றன. இதுபோன்ற அமைப்பினால் தண்ணீர் கைக்கிளைகளின் வழியே சென்று கைக்கிளைக் குழிகள் எனும் குழிகள் மூலம் ஹைட்ரோஸ்பைருடன் தொடர்கொண்டிருக்கவேண்டும் என்பது புலனாகிறது. பிளாஸ்டாய்டோக்ரைனஸ் (Blastoidocrinus), பிளாஸ்டோசிஸ்டிஸ் (Blastocystis) ஆகிய இரண்டும் ஆர்டோவிசியன் காலத்து விலங்குகள் ஆகும்.

வகுப்பு (2) இயோக்ரைனுய்டியா : இயோக்ரைனுய்டுகள் கேம்பிரியன் முதல் ஆர்டோவிசியன் வரை வாழ்ந்த ஒரு சிறிய கூட்டத்தைச் சேர்ந்த பெல்மடோசூவாக்கள் ஆகும். இவற்றில் சிஸ்டாய்டுகள், க்ரைனுய்டுகள் ஆகிய இரண்டு வகை விலங்குகளின் பண்புகளும் காணப்படுகின்றன. ஆனால், இக் கூட்டங்களுடன், சில வேறுபாடுகளையும் இயோக்ரைனுய்டுகள் பெற்றுள்ளன. இயோக்ரைனுய்டுகளில் உறைத் துளைகள் இல்லை. காலிக்ஸின் தட்டுகள் மூன்று வட்ட வரிசைகளாக அமைந்திருத்தல் சிஸ்டாய்டு போன்ற பண்பாகும். இயோக்ரைனுய்டுகளில் இரட்டை வரிசை கைக்கிளைகள் உண்டு. இவை க்ரைனுய்டுகளின் பண்புக்கு மாறானவை. ரெக்னல் (1945), மூர் (1948) ஆகியோர் இயோக்ரைனுய்டுகள் எல்லா பெல்மடோசூவாக்களுக்கும் முன்னோடிகளாக இருந்திருக்கலாம் என்கிறார்கள்.

கேம்பிரியன் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து கிடைக்கப் பெற்றுள்ள மேக்ரோசிஸ்டெல்லா (Macrocystella), ஆர்டோவிசியன் பாறையில் கிடைத்துள்ள க்ரிப்டோக்ரைனஸ் (Cryptocrinus) ஆகியவை இந்த வகுப்பில் அடங்கும் பொதுப்படையான விலங்குகளாகும்.

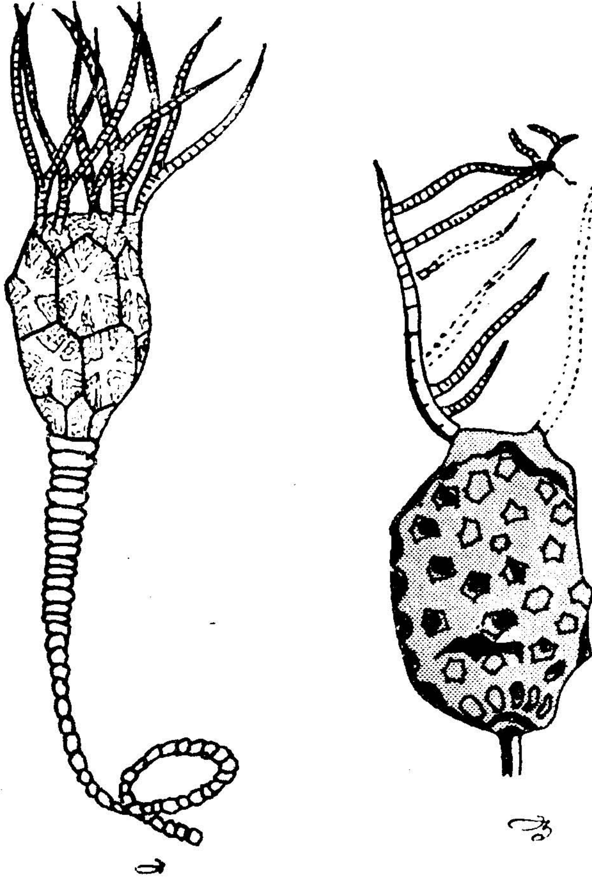
மேக்ரோசிஸ்டெல்லாவின் காலிக்ஸ் நீள் வட்ட வடிவமானது. அதில் உள்ள தட்டுகள் 4 வட்ட வரிசைகளில் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொன்றிலும் 5 தட்டுகள் உள்ளன. நான்காவது வட்ட வரிசையில் கைக்கிளைகள் அல்லது ப்ராக்கியோல்கள் உள்ளன. ப்ராக்கியோல் எனும் கைக்கிளைகள் ஐந்தும் ஒரு கூர்மையான தண்டும் இவ் விலங்கை அடித்தளத்தில் ஒட்டுவதற்குப் பயன்பட்டிருக்கலாம். காலிக்ஸ் தட்டுகளின் மடிப்புகள் நன்கு தெரிகின்றன. ஆனால், அவற்றின் ஒட்டுத் துளைகள் அல்லது உறைத் துளைகள் காணப்படவில்லை.

கிரிப்டோக்ரைனஸின் உறை சிறிய ஒழுங்கற்ற வட்டம் போன்று உள்ளது. அதில் நான்கு வட்ட வரிசைகளாக தட்டுகள் அமைந்துள்ளன. அடி வட்டத் தட்டு 3 தட்டுகளைக் கொண்டு உள்ளது. இதற்குக் காரணம் அதில் இருந்த 5 தட்டுகளில், 2 ஜதைத் தட்டுகள் இணைந்து 2 தட்டுகளாகி விடுவதேயாகும். அவ்வாறு இணையாத தனித்தட்டு மட்டும் வலது முன் இடை ஆரத்தில் உள்ளது. இரண்டாவது வரிசையில் 5 பெரிய ஆறு பக்கங்களையுடைய தட்டுகள் உள்ளன. இவற்றிற்கிடையில் மூன்ருவது வரிசையைச் சேர்ந்த 5 பக்கங்களையுடைய தட்டுகள் ஐந்து காணப்படுகின்றன. இரண்டாவது வட்ட வரிசையின் தட்டு

களும், மூன்ருவது வட்ட வரிசையின் தட்டுகளும் மாறி மாறி அமைந்துள்ளன. மூன்ருவது வரிசைத் தட்டுகள் 5 பக்கங்களை யுடைய ஒரு சிறு பரப்பை சூழ்ந்துள்ளன. அப் பரப்பில் நான்காவது வட்ட வரிசையைச் சேர்ந்த மிகச் சிறு தட்டுகள் உள்ளன. வாயி லிருந்து தொடரும் 5 உணவு நீள் பள்ளங்கள் நான்காவது வட்ட வரிசைத் தட்டுகளின் மேல் செல்கின்றன. அவை செல்லுமிடத்தி லிருந்து மெல்லிய ப்ராக்கியோல்கள் புறப்படுகின்றன. பிளாஸ் டாய்டுகளைச் சேர்ந்த மீசோபிளாஸ்டஸ் எனும் விலங்கின் லார் வாவின் உறை தனது உருவ அமைப்பிலும், தட்டுகளின் எண்ணிக்கை, அவற்றின் அமைப்பு ஆகியவற்றைப் பொறுத்த வரை க்ரிப்டோக்ரைனஸ் போன்றுள்ளது. இதனுல் ப்ளாஸ் டாய்டுகள் சில இயோக்ரைனிடுகளிலிருந்து தோன்றியிருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது.

வகுப்பு (3) பாராக்ரைனுய்டியா : பாராக்ரைனுய்டுகள் எனும் மற்ருெரு கூட்டமும் முற்றிலும் அழிவுற்ற விலங்குகளைத் தன் னகத்தே அடங்கியுள்ளதாகும். இதில் அடங்கும் விலங்குகளில் ஓட்டின் தட்டுகள் வட்ட வரிசைகளாக அமையவில்லை. இவற்றில் க்ரைனுய்டுகளில் உள்ளது போன்ற முதுகுப்பக்க, வயிற்றுப்பக்க பண்புகள் இல்லை. ஒற்றை வரிசை ப்ராக்கியோல்களும் அதில் அடங்கியுள்ள ஒற்றை வரிசை பின்யூல்களும் குறிப்பிடத்தக்கவை யாகும். சில பொதுப்படையான விலங்குகளில் ஓட்டின் கீழ்ப்புறத் துளைகள் உள்ளன. இவற்றின் மற்ற பண்புகள் எதுவும் குறிப்பிடத் தக்க நிலையில் உயர்வுற்றிருக்கவில்லை. ரெக்னல் (1945) என்பவர் அதனை ஒரு தனி வகுப்பாகக் குறிப்பிடுகிருர். பாராக்ரைனுய்டியா எனும் பெயர் இவை க்ரைனுய்டுகளுக்குப் பக்க விலங்குகள் என்னும் பொருளினுல் இடப்பட்டதாகும். அமிக்டலோசிஸ் டைடிஸ் (Amygdalocystites), கொமரோசிஸ்டைடிஸ் (Comarocystites), கனடோசிஸ்டிஸ் (Canadocystis) எனும் மூன்று பேரினங்களும் நடு ஆர்டோவிசியன் காலத்தவை ஆகும். வெல் லெரோசிஸ்டிஸ் (Wellerocystis) என்பதும் இதில் அடங்கும் ஒரு எடுத்துக்காட்டு ஆகும். இவை யாவும் நடு ஆர்டோவிசியன் காலத்து விலங்குகளாகும்.

வகுப்பு (4) க்ரைனுய்டியா : தற்காலத்தில் வாழ்ந்து கொண் டிருக்கும் ஒரே ஒரு கூட்டத்தை சேர்ந்த பெல்மடோஸூவாக்கள், க்ரைனுய்டுகள் எனும் வகுப்பில் அடங்குகின்றன. இவை கடல் அல்லிகள் அல்லது இறகு விண் மீன்கள் (Feather Stars) எனப் படுகின்றன. இவற்றின் அழிவுற்ற பண்டைய விலங்குகள் கல்அல்லிகள் (Stone lilies) எனப்படுகின்றன. தற்காலத்தில்



படம் 125.

(அ) மேக்ரோசிஸ்டெல்லா மேரியே — கேம்பிரியன் நன்கு வளர்ந்த தண்டுடைய இயோக்ரைனுய்டு. (ஆ) கொமரோசிஸ்டைடிஸ் பங்க்டேடஸ் — ஆர்டோவிசியன் காலத்து பாராக்ரைனுய்டுகைகளில் உள்ள பின்யூல்கள் என்னும் சிறு கிளைகள் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன.

க்ரைனுய்டுகள் கடலில் மிகச் சிறந்த அளவில் பரவியுள்ளன. கோளத்தின் 52° தெற்கு முதல் 81° வடக்கு வரை உள்ள எல்லாப் பகுதிகளின் கடல்களிலும், எண்ணற்ற கடல் அல்லிகளும், அவற்றின் புதை உயிரிகளும் காணப்படுகின்றன. சேலஞ்ஜர் (Challenger) எனும் கப்பல் ஒரே தடவையில் பத்தாயிரம் தண்டற்ற க்ரைனுய்டுகளைக் கடலடியில் இருந்து வாரி எடுத்தது. ஆல்பட்ராஸ் (Albatross) எனும் கப்பலின் மூலம் 1906-ல் கடலில் ஒரே இடத்தில் பல்லாயிரக் கணக்கான க்ரைனுய்டுகள் பரவியிருத்தலைக்

கண்டறிந்தனர். புதைபடிவங்களைப் பொறுத்தவரைக் கூட இதே போன்று மிகுந்த அளவில் புதைபடிவங்களும் இருக்கலாம் என மதிப்பிட்டுள்ளனர். இவை கூட்டமாகச் சேர்ந்து (Gregarious) ஒட்டி வாழக் கூடிய (Sedentary) விலங்குகள் ஆகும். இவை பவளப் பாறைகள் உள்ள சூழ்நிலையில் நிறைந்த அளவில் காணப் படுகின்றன. புதை படிவங்களும் அவ்வாறே கூட்டங் கூட்டமாகக் காணப்படுவதால் அவையும் கூட்டமாக வாழ்ந்தவை என்பது விளங்கும்.

க்ரைனுய்டுகளில் சில ஒட்டி வாழ்வதற்கு ஒரு தண்டைப் பெற்றுள்ளன. [எடுத்துக்காட்டு : பென்டாக்ரைனஸ் (Pentacrinus)] இன்னும் சில நேரடியாக [எடுத்துக்காட்டு : ஆன்டெடான் (Antedon)] தமது வாய் எதிர்பக்கத்தினுல் ஒட்டியுள்ளன. ஒரு க்ரைனுய்டில் 3 தெளிவான பகுதிகள் உள்ளன. அவை : (1) காலிக்ஸ் அல்லது உறை (Calyx or Theca), (2) கைகள் (3) தண்டு (Stem)

காலிக்ஸில் ஒரு முதுகுப்பக்கக் கிண்ணமும் (dorsal cup), அதன் வாய்ப்பகுதியை மூடியுள்ள டெக்மன் (Tegmen) என்னும் சவ்வும் உள்ளன. முதுகுப்பக்கக் கிண்ணத்தில், சுண்ணத் தகடுகள் பல வட்டவரிசைகளாக அமைந்துள்ளன. காலிக்ஸும் அதன் ஒட்டாத முனையில் நீண்டுள்ள கைகளும் சேர்ந்து கிரீடம் (Crown) எனப்படுகின்றன. தண்டு என்பது தளத்தில் ஒட்டுவதற்குப் பயன்படுகிறது. இதன் ஒரு முனை காலிக்ஸின் வாய் எதிர்ப்பக்கத் திலும், மற்ருெரு முனை அடித்தளத்திலும் சேர்ந்துள்ளன. அடித் தளத்தில் ஒட்டுவதற்குத் தண்டிலிருந்து புறப்படும் வேர்போன்ற சில பக்க நீட்சிகளும் உதவுகின்றன. அந் நீட்சிகள் சிர்ரை (Cirri) எனப்படும். முக்கிய உடல் உறுப்புகள் முதுகுப்பக்கக் கிண் ணத்தில் அடங்கியுள்ளன. கைகளில் உடற்குழியின் பகுதிகளாகிய இன உறுப்புகள், நரம்பு இழைகள், நீர் சுழற்சி மண்டலத்தின் குழல்கள், போலிக்கால்கள் ஆகியவை அடங்கியுள்ளன. ஃபிஸ்டு லேடா (Fistulata) எனும் ஒரு கூட்டத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகளில் மட்டும் கல்கால்வாய்த்தட்டு (medreporite plate) உள்ளது. மற்ற வற்றில் இடை ஆரத்தட்டுகளிலேயே உள்ள துளைகள் நீர்சுழற் சிக்குப் பயன்படுகின்றன.

க்ரைனுய்டு சட்டகம் : க்ரைனுய்டுகளின் சட்டகமானது 5 கூட்டங்களாக உள்ள சுண்ணத் தட்டுகளாகும். சில எளிய க்ரைனுய்டுகளில் சட்டகப்பகுதிகளின் எண்ணிக்கை சில பத்து வரை இருக்கும். ஆனுல் சிக்கலான க்ரைனுய்டுகளில் பல நூற்றுக்

கணக்கான பகுதிகள் உண்டு. மூர், லாடன் (Laudon) ஆகிய இருவரும் 1941-ல் க்ரைனுய்டுகளின் சட்டகம் பற்றி விரிவாக ஒரு பட்டியல் தயாரித்துள்ளனர்.

பல அழிவுற்ற க்ரைனுய்டுகள் ஒட்டி வாழ்ந்தவை. தண்டுடைய விலங்குகளில் தண்டினை அடித்தளத்தில் பொருத்தப் பயன்படும் பக்கக்கிளைகள் சிறுவேர்கள் (rootlets) அல்லது சிர்ரை (Cirri) எனப்படும். இவை சிறு கம்பிகளைப் போன்று புதைஉயிரிகளில் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன. க்ரைனுய்டுகளின் தண்டு பொதுவாக ஒரு வளைதிறன் உள்ள தண்டு ஆகும். இதில் பலவித தோற்றம் அளவு ஆகியவற்றைக் கொண்ட சுண்ணத் தட்டுகள் உள்ளன. இத் தட்டுகளைத் தோல்திசு இணைக்கிறது. டிவோனியன் காலத்து மரத்துடன் இணைந்திருந்த க்ரைனுய்டு தண்டு புதை உயிரியாகக் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளது. அழிவுற்ற விலங்குகளில் தண்டு தற்காலத்தில் வாழும் க்ரைனுய்டுகளில் இருப்பதைவிடப் பெரியது. புதை உயிரிகளின் தண்டு சில சென்டி மீட்டர் முதல் 70 அடி வரை நீளம் உடையது. தண்டைக் குறுக்கு வெட்டுச் செய்து பார்த்தால் அது வட்டமாகவோ, நீள்வட்டமாகவோ, நாற்கரம் போன்றோ, 5 பக்கங்களைக் கொண்டோ அல்லது பல பக்கங்களைக் கொண்டோ உள்ளது. தண்டில் ஆதாரமாக உள்ள தட்டுகள் மெல்லியவையாக, குறைந்த அளவு விட்டமுடையவையாக உள்ளன. சிறிய தட்டுகளும், பெரிய தட்டுகளும் மாறிமாறி அமைந்திருத்தலும் உண்டு. தண்டில் உள்ள சுண்ணத்தட்டுகள் தண்டுத் தட்டுகள் (Columnals) எனப்படும்.

காலிக்ஸில் கைகளின் அடிப்பகுதிக்குக் கீழ் உள்ள பகுதி முதுகுப்பக்கக் கிண்ணம் என்றும், அதற்கு மேலே உள்ள பகுதி வயிற்றுப் பக்கக் கிண்ணம் (Ventral disc) என்றும் பெயர் பெறும். முதுகுப்பக்கக் கிண்ணத்தில் உள்ள சுண்ணத் தட்டுகள் ஒவ்வொரு பேரினத்திலும் ஒரு குறிப்பிட்ட முறையில் அமைந்துள்ளன. செங்குத்து வரிசைகளாகவும், இடைநிலை வரிசைகளாகவும் இத்தட்டுகள் அமைந்து உள்ளன. கைகள் உள்ள ஆரங்களுக்கருகில் உள்ள தட்டுகள் ஆரத்தட்டுகள் (Radials) எனப்படுகின்றன. ஆதிகால விலங்கு யுகத்து க்ரைனுய்டுகளில், 2 ஆரத்தட்டுகள் இருப்பதுண்டு. அவற்றுக்கு கீழ் ஆரத்தட்டு (Infer radial), மேல் ஆரத்தட்டு (Super radial) எனப் பெயர். ஆரத்தட்டுகளுக்குக் கீழே அவற்றின் இருப்பிடங்களுடன் மாறி மாறி அமைந்துள்ள தட்டுகள் அடித் தட்டுகள் (Basals) எனப் பெயர். காலிக்ஸில் உள்ள 2 வரிசை அடித்தட்டுகளில் ஒரு வரிசை தண்டில் ஒட்டி இருந்தால் அது ஒற்றைச் சுழல் அமைப்

புடையது. (monocyclic) எனப்படும். காலிக்ஸின் முதுகுப் பக்கத்தில் நடுவில் உள்ள தட்டு நடு முதுகுத் தட்டு (Centrodorsal plate) எனப்படும். இதற்குப் பதில் ஒரு வட்ட வரிசையாக சிறு தட்டுகள் இருந்தால் அவை கீழ் அடித்தட்டுகள் (Infra barals) எனப்படும். இவ்வாறுன இரண்டு வரிசை அடித் தட்டுகளைப் பெற்றுள்ள க்ரைனுய்டுகள் இரட்டைச் சுழல் அமைப்புடையவை (Dicyclic) எனப்படும்.

ஆரத்தட்டுகளுக்கு மேலே உள்ள கதிர் போன்ற தட்டுகள் கைக்கிளைத் தட்டுகள் அல்லது ப்ராக்கியல்கள் (Brachials) எனப் படும். இவை கிண்ணத்திலேயே இருந்தால் இவற்றை நிலையான ப்ராக்கியல்கள் (fixed brachials) எனலாம். ஆரத்தட்டுகளுக்கு இடையில் உள்ள தட்டுகள் இடை ஆரத் தட்டுகள் (Inter radials) எனப்படுகின்றன. மலப்புழைக்கருகில் ஒரே தட்டு இருந்தால் அது ரேடியானல் (Radianal) என்றும், எண்ணற்ற அளவில் தட்டுகள் இருப்பின் அவை மலப்புழைத் தட்டுகள் (Anals) என்றும் பெயர் பெறும்.

வாயைச் சூழ்ந்துள்ள டெக்மன் என்னும் சவ்வில் உள்ள சிறு தட்டுகள் வாய்த்தட்டுகள் (orals) எனப்படும். டெக்மனில் பல தட்டுகள் இருந்தால், ஆம்புலேக்ரல் கால்வாய்க்கு நேராக அந்த ஆரவாக்கில் உள்ள தட்டுகள் ஆம்புலேக்ரல் தட்டுகள் என்றும், அந்த ஆரவாக்கில் உள்ள தட்டுகளுக்கிடையே இருந் தால் இடை ஆம்புலேக்ரல் தட்டுகள் (Inter ambulacrals) என்றும் பெயர் பெறுகின்றன.

ஓர் அச்சில் உளள முதல் வளைவுவரை உள்ள ப்ராக்கியல் தட்டுகள் முதல் நிலை ப்ராக்கியல் தட்டுகள் (Primibrachials) எனப்படும். இந்த இடத்திலிருந்து இரண்டாம் வளைவு வரை உள்ள ப்ராக்கியல் தட்டுகள் இரண்டாம் நிலை பிராக்கியல் தட்டுகள் (Secundibrachials) எனப்படுகின்றன. அதிலிருந்து மூன்றும் வளைவுவரை உள்ள தட்டுகள் மூன்றும்நிலை பிராக்கியல் தட்டுகள் (Tertibrachials) என்றும். அங்கிருந்து நான்காம் வளைவு வரை உள்ளவை நான்காம் நிலை பிராக்கியல் தட்டுகள் (Quadri- brachials) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. ப்ராக்கியல் தட்டுகளின் இடையில் உள்ள தட்டுகள் இடைப்ராக்கியல் தட்டுகள் (Inter brachials) எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக இரண்டாம் நிலை பிராக்கியல்களுக்கு இடையில் இருப்பவை இரண்டாம் நிலை பிராக்கியல் இடைத்தட்டுகள் (Inter secundibrachials) எனப் படும்.

மேற்கூறிய பலவகைத் தட்டுகளையும் குறிப்பிடுவதற்கு சில ஆங்கில எழுத்துக்களை குறியீடுகளாகப் பயன்படுத்துகின்றனர். கையில் உள்ள தட்டுகள் ஒற்றை வரிசையாகவோ (Uniserial) அல்லது இரட்டை வரிசைகளாகவோ (Biserial) இருப்பதுண்டு.

வகைபாடு : வாச்மூத் (Wachsmuth), ஸ்பிரின்கர் (Springer) ஆகிய இருவரும் 1897-ல் க்ரைனொய்டுகளின் வகைப்பாட்டைக் கீழ்க்காணும் பண்புகளின் அடிப்படையில் குறிப்பிட்டனர். அம்முறையை மூர், லாடன் ஆகியோர் 1944-ல் பின்பற்றி வகைபாடு செய்தனர். ஷ்ராக், ட்வென்ஹோஃபல் ஆகியோர் அதனையே சிறந்த வகைபாடாகக் கருதுகின்றனர். இவ் வகைப்பாட்டிற்கான அடிப்படைக் காரணிகளாவன :

(1) முதுகுப்பக்கக் கிண்ணத்தின் உருவ அமைப்பு-அதாவது அதுஒற்றை வட்டவரிசையுடையதா அல்லது இரட்டை வட்டவரிசையுடையதா என்னும் அடிப்படையில் கூறப்படுவது.

(2) சுண்ணத் தட்டுகள் அமைந்துள்ள அச்சுக்களின் பண்புகள்.

(3) இடை ஆரத்தட்டுகள், இடை பிராக்கியல் தட்டுகள் ஆகியவற்றின் எண்ணிக்கையும், அமைப்பும்.

(4) முதுகுப்பக்கக் கிண்ணத்தின் பின்பக்கத் தோற்றம்.

(5) டெக்மனுடன் சேர்ந்துள்ள உறுப்புகளின் பண்புகள்.

(6) தண்டு, ஒட்டுவதற்கு உதவும் வேர்கள் முதலியவற்றின் தனித்தன்மை.

மேற்கூறிய 6 முக்கிய காரணிகளின் அடிப்படையில் க்ரைனொய்டுகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு வகைபாடு செய்துள்ளனர்.

துணைவகுப்பு 1. இனடுனேடா (Inadunata)

வரிசை 1. டிஸ்பரேடா (Disparata)

வரிசை 2. க்ளாடாய்டியா (Cladoidea)

துணைவகுப்பு 2. ஃப்ளெக்ஸிபிலியா (Flexibilia)

வரிசை 1. டாக்ஸோக்ரைனொய்டியா (Taxocrinoidea)

வரிசை 2. சாஜினோக்ரைனொய்டியா (Sagenocrinoidea)

துணைவகுப்பு 3. காமெரேடா (Camerata)

வரிசை 1. டிப்ளோபாத்ரா (Diplobathra)

வரிசை 2. மானோபாத்ரா (Monobathra)

துணைவகுப்பு 4. ஆர்டிகுலேட்டா (Articulata)

துணைவகுப்பு (1) இனாடுனேடா: இவை தாழ்நிலை க்ரைனாய்டுகள் ஆகும். இவற்றின் காலிக்ஸில் உள்ள தட்டுகள் நெருக்கமாகச் சேர்ந்துள்ளன. வாய் டெக்மன் எனும் சவ்வின் கீழே உள்ளது. கைகள் ஆரத்தகடுகளுக்கு மேற்புறம் தனியாக உள்ளன. இவ் விலங்குகள் ஆதிகால விலங்குயுகத்தில் சிறப்புற்று வாழ்ந்தன. இவற்றில் ஒரே ஒரு குடும்பம் ட்ரையாசிக் வரை தொடர்ந்து வாழ்ந்து பின்னர் அழிந்தது. இதை இரண்டு வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை (1) டிஸ்பரேடா (2) க்ளாடாய்டியா என்பன. இவ் வகைபாடு இவற்றின் வட்டவரிசைகளின் அடிப்படையில் கூறப்பட்டுள்ளது.

வரிசை (1) டிஸ்பரேட்டா: இந்த வரிசையில் ஒற்றை வட்ட வரிசையுடைய இனாடுனேட்டாக்கள் அடங்கியுள்ளன. இவற்றின் முதுகுப்பக்கக் கிண்ணத்தில் அடித்தட்டுகளும், ஆரத்தட்டுகளும், மலப்புழைத் தட்டுகளும், ரேடியானர் தட்டும், அதன் கீழே ஒரு கீழ் ரேடியேனல் தட்டும் (Inter radianal), ரேடியானல் தட்டின் மேற்புறம் ஒரு மேல் ரேடியானல் தட்டும் (Super radianal) உள்ளன. ஆரத்தட்டுகளின் மேற்புறம் கைகள் தனித்தனியாக உள்ளன. இவற்றின் பல அச்சுகளிலும் உள்ள உறுப்பமைப்பு ஒன்றுக்கொன்று சமமானவையல்ல. இவை நடு ஆர்டோவிசியன் முதல் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்தவை ஆகும். ஐயோக்ரைனஸ் (Iocrinus), ஸின்பாதோக்ரைனஸ் (Synbathocrinus), மெஜிஸ்டோக்ரைனஸ் (Megistocrinus) ஆகியவை இதிலடங்கும் முக்கிய எடுத்துக் காட்டுகளாகும்.

வரிசை (2) க்ளாடாய்டியா (Cladoidea): இவை இரட்டை வட்ட வரிசைகளைக் கொண்ட இனாடுனேட்டுகள் ஆகும் (படம் 126). இவை ஆதிகால விலங்குயுகத்தைச் சேர்ந்த முக்கிய க்ரைனாய்டு கூட்டமாகும். இவற்றுள் முதலில் உண்டானவை எளிய அமைப்புடையவை. ஆனால், பின்னால் உண்டானவை மிகச் சிக்கலான அமைப்புடையவை. சில குறிப்பிட்ட உறுப்புகளைப் பொறுத்தவரை மிகவும் தனித்தன்மை வாய்ந்தவை. இவற்றின் ஒரே ஒரு குடும்பம் மட்டும் ட்ரையாசிக் வரை வாழ்ந்து பின்னர் அழிந்தது. அகாஸிஸோக்ரைனஸ் (Agassizocrinus), மீரோக்

ரைனஸ் (Merocrinus) ஒட்டாவாக்ரைனஸ் (Ottawacrinus) ஆகியவை சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

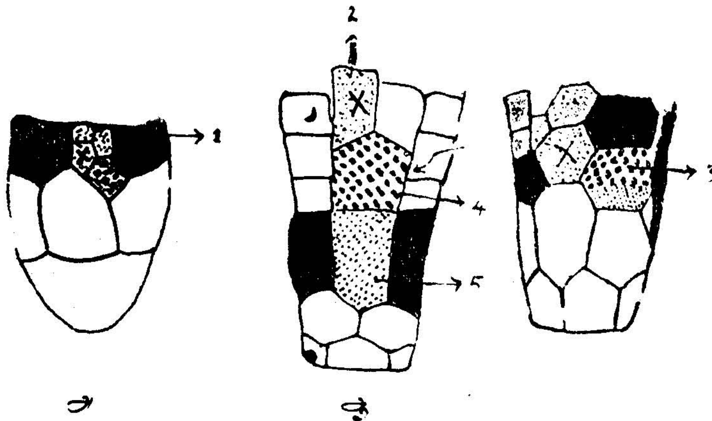
துணைவகுப்பு (2) ஃப்ளெக்ஸிபிலியா : இத் துணைவகுப்பில் இரட்டை வட்ட வரிசையுள்ள க்ரைனொய்டுகள் அடங்கியுள்ளன. இவற்றில் கீழ்ப்பக்க ப்ராக்கியல் தட்டுகள் முதுகுப்பக்கக் கிண்ணத்தில் அமைந்துள்ளன. இவை மிகவும் உறுதியாக இல்லை. கீழ்ப்புற வட்ட வரிசையில் மூன்று கீழ் அடித்தட்டுகள் உள்ளன. அவற்றுள் இரண்டு பெரியதாகவும், ஒன்று சிறியதாகவும் உள்ளன. டெக்மன் வளையத்தக்கதாக உள்ளது. அதன் கீழே வாயும், உணவு நீள்பள்ளங்களும் உள்ளன. தட்டுகள் இணைந்துள்ள முறையின் காரணத்தால், காலிக்ஸே வளையத்தக்கதாக உள்ளது. இந்தப் பண்பின் காரணமாகவே இவை ஃப்ளெக்ஸிபிலியா என்று பெயர் பெறுகின்றன. கைகளில் பின்யூல்கள் இல்லை. கைகளில் ஒரே வரிசையாக தட்டுகள் உள்ளன (Uniserial).

ப்ளெக்ஸிபிலியாக்கள் ஒருவகை க்ளாடாய்டு முன்னோடியிலிருந்து நடு ஆர்டோவிசியன் காலத்திலேயே தோன்றியிருக்க வேண்டும் என்றும், பின் பெர்மியன் காலத்தில் அழிவுற்றதாகவும் அவற்றின் புதைபடிவங்கள் மூலம் அறியப்பட்டுள்ளது. அவற்றில் அடங்கும் இரண்டு வரிசைகளையும் கீழே காணலாம்.

வரிசை (1) டாக்ஸோக்ரைனொய்டியா (Taxocrinoidea) : இவற்றில் நீளமான கிரீடமும், வலுக்குறைந்த காலிக்ஸும் உள்ளன. மலப்புழைத் தட்டுகள் அருகிலுள்ள அச்சுகளில் சேரவில்லை. ப்ரோடாக்ஸோக்ரைனஸ் (Protaxocrinus) என்பது நடு ஆர்டோவிசியன் காலத்தில் முதன் முதலில் உண்டானதாகும். டாக்ஸோக்ரைனஸ் (Taxocrinus) என்பது டிவோனியன் முதல் மிசிசிபியன் வரை வாழ்ந்த பேரினம் ஆகும்.

வரிசை (2) சாஜினோக்ரைனஸ் (Sagenocrinus) : இவ்வரிசையில் பெரும்பாலான வளையத்தக்க க்ரைனொய்டுகள் அடங்கி உள்ளன. இவற்றில் காலிக்ஸில் உள்ள தட்டுகள் நெருக்கமாக இணைந்துள்ளன. மலப்புழைத் தட்டு, பின்புற அடித்தட்டுடனும் (Posterior basal) அருகிலுள்ள அச்சுத்தட்டுகளுடனும் சேர்ந்துள்ளது. டாக்ஸோக்ரைனொய்டுகளில் உள்ளது போன்ற வரிசையான மலப்புழைத் தட்டுகள் இல்லை. இவ்வரிசையைச் சேர்ந்த விலங்குகள் முதலில் உண்டான டாக்ஸோக்ரைனொய்டுகளில் இருந்து தோன்றியிருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. இவை சைலூரியன் முதல் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்தவை. இக்தியோக்ரைனஸ்

(Ichthyocrinus), வாஸ்முத்திக்ரைனஸ் (Wachsmuthicrinus), சிபோலோக்ரைனஸ் (Cibolocrinus) ஆகியவை சிறந்த எடுத்துக் காட்டுகள் ஆகும்.



படம் 126.

துணைவகுப்பு இனடுனேடா—வரிசை க்ளாடாய்டியா.

(அ) அகாஸ்ஸிஸோக்ரைனஸ் (ஆ) மீரோக்ரைனஸ் (இ) ஒட்டாவாக்ரைனஸ் 1. ஆர, பின் ஆரத் தகடு 2. மலப்புழை அருகு தகடு 3. ஆர, மலப்புழை அருகு தகடு 4. ஆர, மலப்புழை மேல் தகடு 5. ஆர, மலப்புழைக் கீழ்த்தகடு.

துணைவகுப்பு (3) காமெரேட்டா : காமெரேட்டாக்களின் காலிக்ஸ் பலதரப்பட்ட உருவமுடையது ஆகும். அதில் உள்ள எல்லாத் தட்டுகளும் ஒரு கடினமான பிளவின் மூலம் சேர்ந்துள்ளன. வாயும், உணவு நீள்பள்ளங்களும் ஒரு கடினமான டெக்மன் என்னும் சவ்வின் கீழ் உள்ளன. ரேடியேனல் தட்டு இல்லை. கைகளில் பின்யூல்கள் உள்ளன. கைகளில் உள்ள ப்ராக்கியல் தகடுகள் ஒற்றை வரிசையாகவோ இரட்டை வரிசையாகவோ உள்ளன. சிலவற்றில் ஒற்றை வரிசைத் தட்டுகளும், இன்னும் சிலவற்றில் இரட்டை வட்டவரிசைத் தட்டுகளும் உள்ளன. இந்த முக்கியப் பண்பின் அடிப்படையில் இத் துணை வகுப்பை 2 வரிசைகளாகப் பகுத்துள்ளனர். அவையாவன :

வரிசை (1) : டிப்ளோபாத்ரா (Diplobathra)

வரிசை (2) : மானோபாத்ரா (Monobathra)

வரிசை (1) டிப்ளோபாத்ரா : இவற்றில் இரட்டை வட்ட வரிசைத் தட்டுகள் உள்ளன. இவற்றின் முதுகுப் பக்கக்

கிண்ணத்தில் 5 கீழ் அடித் தட்டுகளும், 5 அடித்தட்டுகளும் உள்ளன. இவை நடு ஆர்டோவிசியன் முதல் பின் மிசிசிபியன் வரை வாழ்ந்தவை. நிக்டோக்ரைனஸ் (Nyctocrinus), காஸாக்ரைனஸ் (Gazacrinus), டைக்கோக்ரைனஸ் (Ptychocrinus) ஆகியவை சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

வரிசை (2) மானோசைக்ளிகா: இவ் வரிசையில் ஒற்றை வட்ட வரிசைத் தட்டுகள் உள்ளன. இவை முன் ஆர்டோவிசியன் முதல், நடு பெர்மியன் வரை வாழ்ந்தவை. ப்ளாடிக்ரைனைடிஸ் (Platycrinites) என்பது நடு சைலூரியன் முதல் நடு பெர்மியன் வரை வாழ்ந்த விலங்காகும். இதுதான் இந்த வரிசையைச் சேர்ந்த விலங்குகளிலேயே நீண்ட காலத்துக்கு வாழ்ந்ததாகும். இதன் ஓடு தொப்பி போன்றது. இதன் மலப்புழைக் கருகில் ஆர்தோநிக்கியா (Orthonychia) எனும் வயிற்றுக் காலியின் ஓடு இணைந்துள்ளது.

துணை வகுப்பு (1) ஆர்டிகுலேடா: இவை உயர்வுற்ற உடலமைப்பைக் கொண்ட, தண்டுள்ள அல்லது தண்டற்ற க்ரைனாய்டுகள் ஆகும். இவற்றின் உருவ அமைப்பு பலவகைகளில் வேறுபட்டுள்ளது. ஒரு பொதுப்படையான ஆர்டிகுலேட்டில் முதுகுப் பக்கக் கிண்ணம் அளவில் தேய்ந்து சிறிதாக உள்ளது. அதில் ஆரத் தட்டுகள், அடித்தட்டுகள், கீழ் அடித்தட்டுகள் ஆகியவை வட்ட வரிசைகளாக அமைந்துள்ளன. காலிக்ஸின் தட்டுகள் இணைந்து இயங்கக் கூடியவையாகையால் இவ் விலங்குகளை ஆர்டிகுலேட்டா என்கிறோம் இதனுல் காலிக்ஸ் வளையத்தக்கதாக தண்டு உள்ளது. டெக்மனில் பல சுண்ணத் தகடுகள் உள்ளன. பென்டாக்ரைனிடே (Pentacrinidae), ஏபியோக்ரைனிடே (Apiocrinidae) ஆகிய கூட்டங்களில் அவற்றின் வாழ்நாள் முழுவதும் ஒரு தண்டு உள்ளது. கோமாடுலிடாக்கள் (Comatulida) என்பனவற்றில் முதிய நிலையில் தண்டு இல்லை. எல்லா ஆர்டிகுலேட்டாக்களிலும் ஒற்றை வரிசை ப்ராக்கியல் தட்டுகளுடைய கைகள் உள்ளன. ஆதிகால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்த இனடுனேட்டாக்களிலும் அது போன்ற கையே இருந்திருக்க வேண்டும் எனக் கண்டறிய அவற்றின் புதை உயிரிகள் துணை புரிகின்றன. கார்பென்டர் (1888), க்ளார்க் (1915) ஆகியோர் தற்கால ஆர்டிகுலேட்டாக்களைப் பற்றி சிறப்பாக ஆராய்ந்து பல உண்மைகளைக் குறிப்பிட்டனர்.

முதல் ஆர்டிகுலேட்டாக்களின் புதை உயிரிகள் ட்ரையாசிக் பாறைகளில் இருந்து கிடைத்துள்ளன. அவற்றுள் தண்டுடை

யனவும், தண்டற்றவையும் உண்டு. இவை ட்ரையாசிக் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்ந்தவை. ஆர்டிகுலேட்டாக்களில் எதுவும் வரிசைகள் இருப்பதாகத் தொல்லுயிரியல் வல்லுநர்கள் எவரும் குறிப்பிடவில்லை. ஷ்ராக், ட்வென்ஹோஃபல் ஆகிய இருவரும் இவற்றில் அடங்கும் விலங்குகளை 3 துணை வரிசைகளாகக் குறிப்பிடுகின்றனர். அவை பின் வருமாறு :

துணை வரிசை (1) ஏபியோக்ரைனிடா (Apiocrinida) : இவற்றில் நீளமான, பல கண்டங்களாகப் பிரிந்துள்ள வேர்கள் அல்லது சிர்ரை இல்லாத தண்டு உள்ளது. ட்ரையாசிக் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்வன. எடுத்துக்காட்டு : ஏபியோக்ரைனஸ் (Apiocrinus).

துணை வரிசை (2) பென்டாக்ரைனிடா (Pentacrinida) : இவற்றில் சிலவற்றில் தண்டு உள்ளது. சிலவற்றில் தண்டு இல்லை. ஆனால் சிர்ரை (Cirri) எண்ணற்றவை. சிர்ரை என்னும் வேர் போன்ற நீட்சிகள் தண்டிலிருந்து கொத்தாகத் தொங்கிக் கொண்டோ, அல்லது தண்டற்றவற்றில் நடு முதுகுத்தட்டிற்கருகிலிருந்து கொத்தாகத் தொங்கிக் கொண்டோ உள்ளன. சிர்ரை இல்லாவிடில், நடு முதுகுத் தட்டு மிருதுவாகவும், 5 பக்கங்களைக் கொண்டதாகவும் இருக்கும். இவை ட்ரையாசிக் காலம் முதல் தற்காலம்வரை வாழ்வன.

எடுத்துக்காட்டுகள் : ஆன்டெடான் (Antedon)-தண்டற்றது.

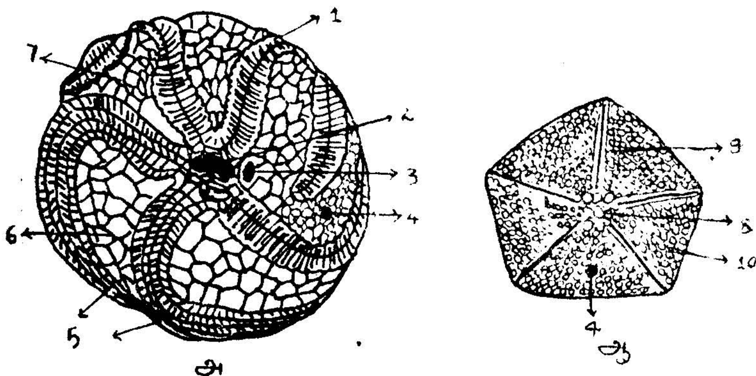
பென்டாக்ரைனஸ் (Pentacrinus)-தண்டுடையது.

துணை வரிசை (3) ஹோலோபோக்ரைனிடா (Holopocrinida) : இவற்றில் சிர்ரை இல்லை. இவற்றின் தண்டு குட்டையாகவும் சில நீளமான கண்டங்களைக் கொண்டும் உள்ளன. சிலவற்றின் கண்டங்கள் இல்லாமலும் போவதுண்டு. அதற்குப் பதிலாக ஒரு குட்டையான தடித்த கண்டப்பகுப்பற்ற ஆதார உறுப்பு உள்ளது.

✓ **வகுப்பு (6) எட்ரியாஸ்டிராய்டியா :** இது முழுவதும் ஆதி கால விலங்கு யுகத்தில் வாழ்ந்தவை. இவை சில தனிப் பண்புகளைக் கொண்ட சிறு கூட்டமாகும். இவற்றின் உறை அல்லது ஓடு வளையத்தக்க, இயக்கமற்ற, ஒட்டியுள்ள உறுப்பாகும். அதில் ஐந்து பெரிய உணவு நீள்பள்ளங்கள் வாயிலிருந்து 5 ஆரங்களின் வாக்கில் பரவியுள்ளன. ஓட்டில் எண்ணற்ற பல ஒழுங்கற்ற தட்டுகள் உண்டு. பலவற்றில் ஓடுகள் ஓரளவு வளையும் தன்மையுடையவை.

ஓட்டிலிருந்து இணைப்புறுப்புகள் எதுவும் புறப்படவில்லை. வாய்ப் பக்கத்தில் நடுவில் உள்ள வாய்த் துளையிலிருந்து ஐந்து நேரான அல்லது வளைந்த கிளைகளற்ற ஆம்புலேக்ரல் கால்வாய்கள் ஐந்து ஆரங்களின் வாக்கில் நீண்டுள்ளன. இவற்றில் உள்ள சிறு தட்டுகளுக்கிடையில் உள்ள துளைகள் நீர் சுழற்சி மண்டலத்தைச் சேர்ந்தவையாக இருந்திருக்கலாம். அவற்றை மூடிக்கொண்டு மாறிமாறி அமைந்துள்ள 2 வரிசைகளாக உள்ள உறைத் தட்டுகள் (cover plates) உள்ளன.

இவற்றின் 5 ஆம்புலேக்ரல் கால்வாய்களில் 4 இடப்புறம் வளைந்தும், ஒன்று மட்டும் வலப்புறம் வளைந்தும் உள்ளன. இதனை எட்ரியாஸ்டர் (Edriaster) என்னும் நடு ஆர்டோவிசியன் காலத்து விலங்கில் காணலாம். சில பேரினங்களில் ஆம்புலேக்ரல் கால்வாய்கள் நேரானவை. ஏஜெலாக்ரைனைடிஸில் (Agelacrinites) மூன்று ஆம்புலேக்ரல் கால்வாய்கள் இடப்புறம் வளைந்தும், இரண்டு வலப்புறம் வளைந்தும் உள்ளன. ஆம்புலேக்ரல் கால் வாய்கள் பொதுவாக ஐந்தாக இருப்பினும், சில இனங்களில் இவற்றில் எண்ணிக்கை மாறுபடுகிறது. எவையாகிலும் இரண்டு ஆரங்களுக்கிடையில் ஒரு நீர்த்துளை (கால்வாய்த்துளை)யும், ஒரு மலப்புழையும் உள்ளன.



படம் 127.

வகுப்பு எட்ரியாஸ்டிராய்டியா

(அ) எட்ரியாஸ்டர் பிக்ஸ்பியை — நடு ஆர்டோவிசியன் (ஆ) ஸ்டொமடோசிஸ்டைடிஸ் பென்டாங்குலாரிஸ் — நடு கேம்பிரியன்.

1. உணவு நீள்பள்ளத்தின் துளைகள் 2. வாய் 3. நீர்த்துளை 4. மலப்புழை 5. உறை தட்டுகள் அல்லது மூடும் தட்டுகள் 6. இடை ஆரத்தட்டுகள் 7. அடித் தளத்தட்டுகள் 8. பெரிஸ்டோமியல் தட்டுகள் 9. பக்கத்தட்டுகள் 10. இடை ஆம்புலேக்ரல் தட்டுகள்.

எட்ரியாஸ்டிராய்டுகள் முன் கேம்பிரியன் காலத்தில் பாறைகளிலேயே கிடைக்கப்பட்டிருப்பினும், இவற்றின் உருவ அமைப்பும், ஆம்புலேக்ரல் மண்டலம் முதலிய பகுதிகளும் இவை தாழ்நிலை விலங்குகளல்ல என்பதைத் தெளிவாகக் காட்டுவதால், இவற்றை முதல்நிலை விளங்குகளாகக் கொள்ள இயலாது. எனவே, தற்கால விஞ்ஞானிகள் இவற்றை பெல்மடோசூவாக்களின் தனிப்பட்ட ஒரு கூட்டமாகக் கருதுகின்றனர். இவை மற்ற எந்த பெல்மடோசுவாக்களுடனும் நெருங்கிய இன உறவுகளைப் பெற்றிருக்கவில்லை. இவை முன் கேம்பிரியன் முதல் பென்சில்வேனியன் காலம் வரை வாழ்ந்த தனிச் சிறப்புள்ள முட்தோலிக் கூட்டமாகும்.

துணைத்தொகுதி (II) ஹோமலோசூவா: முற்றிலும் அழிவுற்ற முட்தோலிகளுள் முக்கியமான ஒரு கூட்டம் ஹோமலோசூவா என்னும் துணைத்தொகுதியாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இவை ஆதிகால விலங்கு யுகத்தின் துவக்கத்தில் வாழ்ந்திருந்தன. இவை மற்ற எல்லா முட்தோலிகளிலும் இருந்து வேறுபடுவதற்கு முக்கியக் காரணம் இவற்றின் உறைத் தட்டுகளில் ஆரச் சீரமைப்பு இல்லாமையேயாகும். ஒயிட்ஹவுஸ் (1941) என்பவர் இவற்றை ஒரு தனித்துணைத் தொகுதியாகக் கருதுகிறார். இவற்றில் இரண்டு வகுப்புகள் அடங்குகின்றன. அவையாவை :

வகுப்பு 1. கார்பாய்டியா (Carpoidea)

வகுப்பு 2. மெக்கேரிடியா (Machaeridia)

வகுப்பு (1) கார்பாய்டியா : கார்பாய்டியாக்கள் முற்றிலும் அழிந்துபோன தாழ்நிலை முட்தோலிகள் ஆகும். இவற்றில் தண்டு நன்கு வளர்ந்துள்ளது. உடல் இருபக்கத் தட்டை அமைப்புடையது. இதில் ஒன்று அல்லது இரண்டு அச்சுகள் உள்ளன. இவை கடலடித்தளத்தில் ஒட்டி வாழ்ந்த விலங்குகள் ஆகும். இவற்றுள் சிலவற்றில் முழு உறைச்சுவரும் வளையத்தக்கதாக இருந்தது. வேறு சிலவற்றில் ஒரு பக்கம் மட்டும் அவ்வாறுனது. இவை எல்லாவற்றிலுமே, விலங்கு ஓட்டின் உட்புறம் தனது உடலை இழுத்துக்கொண்டு தண்ணீரை வெளியேற்றுவதால், அதற்கேற்றபடி உறை சுருங்கத்தக்கதாகவும், விரியத்தக்கதாகவும் இருந்திருக்கவேண்டும். வாயும், மலப்புழையும் எதிர் எதிர் முனைகளில் இருந்துகொண்டு, தண்டு அவ்விரண்டிற்கும் இடையே இணைந்திருத்தல் பாதர் (Bather) என்பவரால் 1929-ல் கண்டறியப்பட்டது. இதிலிருந்து இவ்விலங்குகளில் உள்ள உறுப்பமைப்பு மற்ற பெல்மடோசூவாக்களிலிருந்து மிகவும் மாறுபட்டது என்றறியலாம். ஆர்டோவிசியன் காலத்தைச் சேர்ந்த டென்ட்ரோ

சிஸ்டிஸ் (Dendrocystis), மிட்ரோசிஸ்டெல்லா (Mitrocystella) ஆகியவை பொதுப்படையான எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். இவற்றில் ஒரு குட்டையான தண்டு காணப்படுகிறது. அதில் பல செங்குத்தான வரிசைகளாகத் தட்டுகள் காணப்படுகின்றன. உறை தட்டையாக பைபோன்று உள்ளது. அது பல ஒழுங்கற்ற அமைப்புள்ள தட்டுகள் பலவிதமாக அமைந்திருத்தலால் ஏற்பட்டதாகும். மிட்ரோசிஸ்டெல்லாவில், பக்கக் கதுப்புகளின் மேல் பல பக்கத்துளைகள் உள்ளன. வேறு எந்த உறைத்துளைகளும் கண்டுபிடிக்கப்படாமையால், இத் துளைகளின் மூலமே தண்ணீர் உள்ளிழுக்கப்பட்டு வெளிச் செலுத்தப்பட்டிருக்கலாம் என்பதை ஊகிக்க முடிகிறது.

டென்ட்ரோசிஸ்டிஸ், மிட்ரோசிஸ்டெல்லா ஆகிய இரண்டும் அவற்றுடன் தொடர்புடைய இன்னும் ஆறு பேரினங்களும், தாழ்நிலை முட்தோலிகளாகிய அல்லது ஆதிகாலத்து முன்னோடியாகிய இருபக்கச் சமச்சீரமைப்புள்ள முட்தோலியான டிப்ளிருலா (Diplcurula) வைப் போன்றுள்ளன. இவை மற்ற முட்தோலிகளின் பரிணாமப் போக்கிலிருந்து மிகவும் மாறுபட்ட நிலையில் பரிணாம முற்றதால், முட்தோலிகளின் முக்கியப் பண்பு ஆகிய ஆரச் சீரமைப்பை இழந்துவிட்டன. அவை முதலில் நடு கேம்பிரியன் காலத்தில் தோன்றி இருத்தல் வேண்டும் என்பதை அவற்றின் புதை உயிரியாகிய ட்ரோகோசிஸ்டைடிஸ் (Trochocystites) மூலம் அறிகிறோம். இவை டிவோனியன் காலத்தின் துவக்கத்தில் அழிவுற்றன. டிவோனியன் காலத்துப் புதை உயிரிகள் அனுமலோசிஸ்டைடிஸ் (Anomalocystites), பிளாகோசிஸ்டெல்லா (Placocystella) என்பனவாகும்.

வகுப்பு (2) மெக்கேரிடியா : மெக்கேரிடியாவில் பலதட்டுகளுள்ள, ஏறத்தாழ இருபக்கச் சமச்சீரமைப்புள்ள சில விலங்குகள் அடங்குகின்றன. இவற்றின் தட்டுகள் யாவும் கால்சைட் படிகங்களைப் போன்றவையாகக் கிடைத்துள்ளன. முதலில் நீண்டகாலமாக இவை கிர்ரிபீடியா எனும் கணுக்காலிகளாகக் கருதப்பட்டுவந்தன. ஆனால், விதர்ஸ் (Withers) (1926) என்பவர் தாம் இவை சிர்ரிபீடுகளிலிருந்து மிகவும் மாறுபட்டவை என்றும், இவை முட்தோலிகளாக இருக்கலாம் என்றும் குறிப்பிட்டார். பின்னர், பாதர் (1929) என்பவர் இவை முட்தோலிகள்தாம் என வலியுறுத்தினார். ஆனால், ஓல்பர்க் (Wolburg) (1938) என்பவர் இவை ஒருவகை மெல்லுடலிகளாக இருக்கலாம் என்றே வலியுறுத்துகின்றார். ஷ்ராக், ட்வென்ஹோஃபல் ஆகியோர் இவற்றை ஒரு விவாதத்திற்கும், ஆய்வுக்கும் உரிய விலங்குகள்

எனக் குறிப்பிட்டு முட்தோலிகளிலேயே சேர்த்து விவரித்துள்ளனர்.

லெபிடோசீலியஸ் (Lapidocoeleus) என்பது ஓர் எளிய மெக்கேரிடியன் விலங்கு ஆகும். இதன் சட்டகம் ஒரு புழுக்கூடு போன்றது (Pod shaped) ஆகும். இதில் 2 வரிசையான தட்டுகள் உள்ளன. இவை உடலின் தடித்த வட்டமான ஓரத்திலிருந்து அதற்கு எதிர்ப்புறம் உள்ள மெல்லிய ஓரத்திற்குச் சென்று திறப்பது போன்று அமைந்துள்ளன. தட்டுகளின் உட்புறம் உள்ள வடுக்கள், தசைகள் அவற்றில் இணைந்திருந்த இடத்தைக் குறிப்பதாகவும், இந்தத் தசைகள் இரண்டு பக்கங்களையும் இழுப்பதற்குப் பயன்பட்டிருக்கலாம் என்றும் ஊகிக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் இவ் விலங்கு, நீளமாகவும், வளையத்தக்கதாகவும், இருபக்கச் சமச்சீரமைப்புடையதாகவும், வாய், மலப்புழை ஆகிய இரண்டும் எதிரெதிரான பக்கங்களில் அமைந்திருந்ததாகவும் ஊகிக்கப்பட்டுள்ளது. பாதரின் கூற்றுப்படி லெபிடோசீலஸ் என்னும் விலங்கு டிப்ளிரூலா போன்று இருந்திருக்கலாம். டர்ரிலீபாஸ் (Turrilepas) போன்ற உயர்வுற்ற மெக்கேரிடியாக்களின் 4 வரிசைத் தட்டுகள், பக்கத்திற்கு 2 வரிசை வீதம் அமைந்திருக்கலாம் என்பதைப் புதைபடிவங்கள் காட்டுகின்றன. மேலும் சில விலங்குகளின் ஒரு முனையில் ஒரு தட்டு மாறுபாடுற்று தற்காலிகமாக ஏதாவது தளத்தில் ஒட்டிக்கொள்ளப் பயன்பட்டிருக்கலாம் என்றும் கருதப்படுகிறது. டெல்டா சீலஸ் (Deltacoelus) என்பது ஆர்டோவிசியன் காலத்துப் புதை உயிரி ஆகும். ஸ்ட்ரோபைலீபாஸ் (Strobilepas) என்பது டிவோனியன் காலத்து விலங்கு ஆகும். மெக்கேரிடியாக்கள் ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் வரை வாழ்ந்தவை.

துணைத்தொகுதி (III) ஹாப்ளோசூவா : ஒயிட்ஹவுஸ் (1941) என்பவர் ஹாப்ளோசூவா என்னும் ஒரு துணைத் தொகுதியை உண்டாக்கி அதில் பண்டைய, அழிவுற்ற ஒட்டி வாழாத, தாழ்நிலை முதுகெலும்பிகளைச் சேர்த்தார். இவற்றில் எளிய சட்டகம் உள்ளது. சட்டகத்தில் ஒரு சில தட்டுகளே உள்ளன. இத் தட்டுகள் சேர்ந்து காலிக்ஸ் போன்ற உறை உண்டாகியுள்ளது. இவற்றில் ஒரு கூட்டத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகளில் இரு பக்கச் சமச் சீரமைப்புள்ள சட்டகம் உள்ளது. மற்றொரு கூட்டத்தில் ஆரச் சமச்சீரமைப்புள்ள சட்டகம் உள்ளது. இச் சட்டகத்தின் நுண்ணிய அமைப்பு கூட மாறுபடுகிறது. ஒரு சட்டகத்தில் இழைகள் அற்றும், மற்றொரு சட்டகத்தில் இழைகளும் உள்ளன. இந்த இரு கூட்டங்களின் பண்புகள் இவற்றின் வளர்ச்சி நிலைகளிலேயே காணப்படுவதால், ஒயிட்ஹவுஸ் இவற்றைத் தனி

வகுப்புகளாகக் குறிப்பிட்டார். அவர் இருபக்கச் சமச்சீரமைப்புள்ள விலங்குகளை சயமாய்டியா (Cyamoidea) என்றும், ஆரச் சீரமைப்புள்ள விலங்குகளை சைக்ளாய்டியா (Cycloidea) என்றும் பெயரிட்டார். இவை அனைத்துமே நடு கேம்பிரியன் காலத்துப் பாறைகளில் மட்டுமே கிடைத்துள்ளன.

வகுப்பு (1) சயமாய்டியா: சயமாய்டியா எனும் வகுப்பில் இரு பக்கச் சீரமைப்புள்ள ஹாப்ளோசூவன்கள் அடங்கியுள்ளன. இவற்றின் உறை பைப்போன்றோ அல்லது அவரை விதை போன்றோ உள்ளது. இதில் 5 தட்டுகள் உள்ளன. இதிலிருக்கும் சட்டகப் பொருள் ஸ்டீரியோம் (Steriom) எனப்படும். இந்த வகுப்பைப் பொறுத்தவரை பெரிடியோனைட்டிஸ் (Peridionites) எனும் ஒரே ஒரு பேரினம் மட்டும்தான் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளது. இது சுண்ணப் பொருளாலான அவரை விதைபோன்ற உறையுடையது. இதில் உள்ள 5 தட்டுகளில் ஒன்று உச்சித் தட்டு (Apical plate) என்றும், இரண்டு தட்டுகள் முனைத்த வடுகள் (end plates) என்றும், 2 தட்டுகள் நடுப்பக்கத் தட்டுகள் (mediolateral plates) என்றும் பெயர் பெறுகின்றன. இவ் விலங்கு ஒட்டி வாழ்ந்திருக்காது என்பது இதனுடைய உடலமைப்பை நோக்கும்போது தெரிய வருகிறது. இது நடு கேம்பிரியன் காலத்தைச் சேர்ந்ததாகும்.

வகுப்பு (2) சைக்ளாய்டியா: இந்த வகுப்பில் அடங்கும் விலங்குகளில் 5 உறைத்தட்டுகள் ஆரச் சீரமைப்பில் அமைந்துள்ளன. அந்தத் தட்டுகளில் கால்சைட்டானது பிரிசம் போன்ற இழைகளாக உள்ளது. இதன் உறை ஒரு சிறிய கிண்ணம் போன்று உள்ளது. அதில் 5 சம அளவுள்ள தடித்த, வளைந்த, கத்திபோன்ற தட்டுகள் பக்கவாட்டிலும், உச்சியிலும் இணைந்து உள்ளன. சிம்பியோனைட்டிஸ் (Cymbionites) எனும் ஒரே ஒரு பேரினம் மட்டுமே இதுவரைக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இதுவே சைக்ளாய்டியா ஆகும். இது நடு கேம்பிரியன் காலத்தை சேர்ந்ததாகும். இதன் உடல் ஆரச்சீரமைப்புள்ள காலிக்ஸில் அமைந்திருந்ததாகவும், அது வாய் எதிர்ப்பக்கத்தில் ஒரு சவ்விழையால் மூடப்பட்டிருந்ததாகவும், அதன் மற்ற எல்லாத்துளைகளும் வயிற்றுப் பக்கத்தில் இருந்தனவாகவும் கூறுகிறார். மேலும், காலிக்ஸிலுள்ள நீள்பள்ளங்கள் தசைகள் இணைந்திருந்த இடங்களாக இருக்கலாம் என்றும் கருதப்படுகின்றன.

துணைத் தொகுதி (IV) எலியுதெரோசூவா: எலியுதெரோசூவாக்கள் நன்கு இயங்கக்கூடிய, ஆழ்கடல் வாழ் முட்தோலிகள்

ஆகும். அவற்றின் உடல் அமைப்பு, உணவு சேகரிக்கும் மண் டலம், உறை அமைப்பு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் அவை 3 வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவையாவன :

வகுப்பு (1) : ஸ்டெல்லிராய்டியா (Stelliroidea)

வகுப்பு (2) : ஹாலோதுராய்டியா (Holothuroidea)

வகுப்பு (3) : எக்கினொய்டியா (Echinoidea)

இவற்றில் முதலிரண்டு வகுப்புகளில் உடல் ஒரு கடினமான வளையத்தக்க உடற்சுவரினுள் உள்ளது. எக்கினொய்டியா எனும் வகுப்பில் அரைக்கோள வடிவமான கடினமான ஓடு அல்லது உறை காணப்படுகிறது. ஸ்டெல்லிராய்டியாக்களில்தான் நட்சத்திர மீன்களும், உடையும் நட்சத்திரங்களும் (Brittle stars) அடங்குகின்றன. ஹாலோதுராய்டுகள் 'கடல் வெள்ளரிக்காய்கள்' எனப்படுகின்றன. எக்கினொய்டியா என்பன கூர் முட்தோலிகள் அல்லது கடல் அர்ச்சின்கள் எனப்படும். இவை எல்லாம் கேம்பிரியன் காலத்திலேயே தோன்றி இன்றுவரைச் சிறப்புற்று வாழ்வனவாகும்.

வகுப்பு (1) ஸ்டெல்லிராய்டியா : ஸ்டெல்லிராய்டியா எனும் வகுப்பில் விண்மீன் வடிவமான, தனித்து வாழக்கூடிய, விரைந்து இயங்கக்கூடிய, ஒட்டி வாழாத, தண்டற்ற முட்தோலிகள் அடங்கியுள்ளன. இதில் 4 துணை வகுப்புகள் உள்ளன. அவையாவன :

துணைவகுப்பு (1) ஆஸ்டிராய்டியா (Asteroidea)

,, (2) ஒபியூராய்டியா (Ophiuroidea)

,, (3) ஆலுராய்டியா (Auluroidea)

,, (4) ஸோமாஸ்டிராய்டியா (Somasteroidea)

இந்த நான்கு துணை வகுப்புகளில் முதல் இரண்டு மட்டும் தற்காலத்தில் வாழ்வன. ஆஸ்டிராய்டுகள் நட்சத்திர மீனையும், ஒபியூராய்டுகள் உடையும் நட்சத்திரங்களையும் உள்ளடக்கியுள்ளன. ஆலுராய்டியா, ஸோமாஸ்டிராய்டியா ஆகியவை அழிவுற்ற விலங்குகள் ஆகும். இவை எல்லாவற்றிலுமே நீர் சுழற்சி மண்டலம் உள்ளது. வாய் உடலின் வயிற்றுப் பக்கத்தில் உள்ளது. எனவே அதற்கு வாய்ப்பக்கம் எனப் பெயர். முதுகுப் பக்கம், வாய் எதிர்ப்பக்கம் (Aboral side) எனப்படும். அதில் மலப்புழை உள்ளது. எல்லா ஸ்டெல்லிராய்டுகளிலும் பொது

வாக 5 உணவு நீள் பள்ளங்கள் அல்லது ஆம்புலேக்ரல் பள்ளங்கள் உள்ளன. இவை வாயிலிருந்து 5 ஆரங்களின் வாக்கில் பரவி உள்ளன. உடலின் முக்கிய பகுதி நடுத்தட்டு (Central disc) எனப்படும். ஒபியூராய்டியாவில் மட்டும் ஆம்புலேக்ரல் பள்ளங்கள் நடுத் தட்டுடன் நின்றுவிடுகின்றன. ஆஸ்டிராய்டுகள், ஆஸ்டி ராய்டுகள் ஆகியவற்றில் அவை கைகளின் முனைகள் வரை நீண் டுள்ளன. சோமாஸ்டிராய்டுகளில் அவை வளரவில்லை. உடலின் மேல் பல சுண்ணத் தகடுகள் அமைந்துள்ளன. ஸ்டெல் லிராய்டுகள் கேம்பிரியன் காலத்தில் தோன்றியவை.

துணைவகுப்பு (1) ஆஸ்டிராய்டியா : இவை விண்மீன் வடிவ மான பொதுவாக 5 பக்கங்களையுடைய ஆரச் சீரமைப்புடைய விலங்குகள் ஆகும். இவற்றில் 5 முதல் 40 வரை எளிய தட்டை யான கிளைகள் உள்ளன. உடல் பகுதி நடுத் தட்டு (Central disc) எனப்படும். உடற் குழியின் பகுதி கைகளினுள்ளும் பரவியுள்ளது. வாய் எதிர்ப் பக்கத்தில் உடலின் நடுவில் உள்ள 5 பக்கங்களைக் கொண்ட சுண்ணத் தகடு நடு முதுகுத் தகடு (Centrodorsal ossicle) எனப்படும். அதனைச் சூழ்ந்துக் கொண்டு ஆரவாக்கில் அமைந்துள்ள 5 தட்டுகள் ஆரத் தகடுகள் (Radials) எனப்படும். ஆரத் தகடுகட்கிடையில் அமைந்திருக்கும் தகடுகள் இடை ஆரத் தகடுகள் (Inter radial ossicles) எனப்படுகின்றன. கைகளில் மேற் புறத்தில் செல்லும் ஆரத் தகடுகளுக்கு இரு மருங்கிலும் உள்ள வரிசையான தகடுகள் மேல் ஓரத் தகடுகள் (Supra marginals) என்றும், அந்தத் தகடுகளுக்குக் கீழே உள்ள வரிசையான தகடுகள் கீழ் ஓரத் தகடுகள் (Infra marginals) என்றும் பெயர் பெறுகின்றன. கையின் முனையில் உள்ள ஒற்றைத் தகடு முனைத் தகடு (Terminal ossicles) எனப்படும். வாய்ப்பக்கத்தில் உள்ள ஆம்புலேக்ரல் பள்ளங்களின் பக்கங்களில் உள்ள தகடுகள் நீண்டு முட்களைப் போன்றுள்ளன. அவற்றை ஒன்று சேர்த்து ஆம்பு லேக்ரல் பள்ளத்தை மூடி அதனால் குழாய்களைப் பாதுகாக்க இயலும். ஆம்புலேக்ரல் தகடுகளுக்கும், கீழ் ஓரத் தகடுகளுக்கும் இடையில் இடை ஆம்புலேக்ரல் தகடுகள் (Adambulacral ossicles) உள்ளன.

சில ஆஸ்டிராய்டுகளில் ஒரு வரிசை ஆரத் தகடுகளுக்கு அருகில் மற்றொரு வரிசை ஆரத் தகடுகள் உள்ளன. இவை இரண் டாம்நிலை ஆரத் தகடுகள் (Secondary radials) எனப்படும். உடலை மூடியுள்ள இத் தகடுகளில் இடுக்கி உறுப்புகள் (Pedicellaria) எனும் இடுக்கி போன்ற உறுப்புகள் உள்ளன. இவை வேற்றுப் பொருள்களை உடலின் மேல் இருந்து பிடித்து வெளிச் செலுத்த உதவுகின்றன.

ஆஸ்டிராய்டுகளை அவற்றின் கைகளில் உள்ள ஓரத் தட்டு களின் அளவில் அடிப்படையில் வகைபாடு செய்வதுண்டு. இவற்றில் இரண்டு வரிசைகள் அடங்கியுள்ளன. அவையாவன :

வரிசை (1) பெனரோஸோனியா (Phanerozonia) — பெரிய தகடுகளுடையவை.

வரிசை (2) க்ரிப்டோஸோனியா (Cryptozonia) — சிறிய தகடுகளுடையவை.

அழிவுற்ற பல இனங்கள் பெனரோஸோனியா என்னும் வரிசையில் அடங்குகின்றன. தற்காலத்தில் வாழும் இனங்கள் இவ் விரு வரிசையிலும் அடங்குகின்றன.

மிகவும் எளிய அமைப்புடைய முதல் ஆஸ்டிராய்டுகள் நடு ஆர்டோவிசியன் காலத்தில் உண்டாயின. ஹாட்ஸோனஸ்டர் (Hudsonaster) என்பது நடு ஆர்டோவிசியன் முதல் சைலூரியன் வரை வாழ்ந்தது. இதன் வாய் எதிர்ப் பக்கத் தகடுகள் தற்காலத்தில் உள்ள நட்சத்திர மீனின் இளம் உயிரிகளில் உள்ளது போன்றுள்ளன. க்ரெடேசியஸ் காலத்தினைச் சேர்ந்த ஆஸ்ட்ரோ பெக்டன் (Astropecten) என்னும் நட்சத்திர மீன் சிறந்த முறையில் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு சதுர அடிப் பரப்பிலேயே 35 ஆஸ்ட்ரோபெக்டன்கள் ஒரே இடத்தில் கண்டெடுக்கப்பட்டுள்ள தாலும், அந்த சூழ்நிலையில் வேறு விலங்குகள் எவையும் இல்லாமை யாலும், இவை தற்கால முட்தோலிகள் போலக் கூட்டமாக வாழ்ந் தவை (Gregarians) என்றறியலாம்.

துணைவகுப்பு (2) ஒபியூராய்டியா : ஒபியூராய்டுகளில் நடுத் தட்டு சிறப்பாக வளர்ந்துள்ளது. அதில் சீரண உறுப்புகள், இன உறுப்புகள், மற்ற உறுப்பு மண்டலங்கள் ஆகியவை உள்ளன. நடுத்தட்டிலிருந்து 5 நீளமான பாம்பு போன்ற வளையத்தக்க கைகள் உள்ளன. இக்கைகளின் காரணமாகவே இவை ஒபியூ ராய்டியா எனப்படுகின்றன. இவற்றில் ஆரச்சீரமைப்பு காணப் படுகிறது. ஆனால், இவற்றின் கைகளில் எதுவும் உடற்குழியின் பகுதிகள் செல்லவில்லை. இவற்றின் கல்கால் வாய்த்தட்டு வாய்ப் பக்கத்தில் வாய்க்கு அருகிலேயே உள்ளது. கைகளில் ஆம்பு லேக்ரல் நீள்பள்ளங்களே இல்லை.

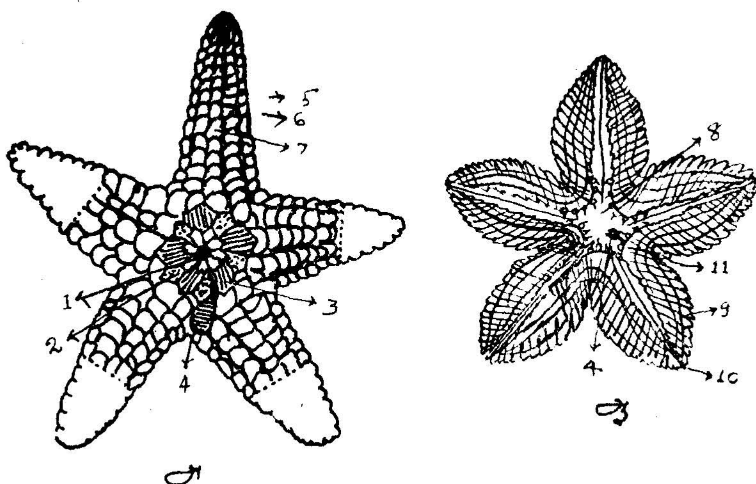
நடுப்படையிலிருந்து சட்டகத் தகடுகள் உண்டாகி அவை இணைப்புத்திசுக்களாலும், தசைகளாலும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. புறத்தோல் படலம் கடினமானதாக முட்களைப் பெற்றுள்ளது.

நடுத்தட்டில் பல விதமான தகடுகள் உள்ளன. சில தகடுகள் ஒழுங்கான உருவமும் அமைப்பும் உடையவை. வேறு சில தகடுகள் ஒழுங்கற்ற உருவத்துடனும், ஒழுங்கற்ற அமைப்புடனும் உள்ளன. சிலவற்றில் கைகள் புறப்படும் இடத்தில் 5 ஜதை ஆரத்தகடுகள் (Radial shields) உள்ளன. வாயைச் சூழ்ந்துள்ள 5 தகடுகள் வாய்த்தகடுகள் (mouth shields) எனப்படுகின்றன. இவற்றுள் ஒன்று மட்டும் மாறுபாடடைந்து கல்கால் வாய்த்தட்டாகியுள்ளது. இதன் உட்புறம் பக்கவாய்த் தகடுகள் (Lateral mouth shields) என்னும் தகடுகள் உள் வரிசையாக அமைந்துள்ளன. அவற்றில் பல் போன்ற நீட்சிகளைக் கொண்ட தாடைகள் உள்ளன. கையானது மிகப் பெரிய விலங்குகளில் இரண்டு அடிவரை நீளம் உடையதாகும். அது பாம்பு போன்று நெளிந்து இயங்க முடியாது. எனவேதான், இவற்றைப் பாம்பு நட்சத்திரங்கள் (Serpent stars) என்கிறோம். கைகளில் ஒரு அச்சு வரிசையாக சிறு சுண்ணத்தகடுகள் அமைந்துள்ளன. அவை முள்ளெலும்புத் தகடுகள் (Vertebral ossicles) எனப்படும். முள்ளெலும்பு தகடுகளின் வரிசையைச் சூழ்ந்துகொண்டு 4 வரிசைகளாக உள்ள தகடுகள் ஓரத்தகடுகள் (marginal plates) எனப்படும். இந்த நான்கு வரிசைகளில் ஒன்று வயிற்றுப்பக்கமும், ஒன்று முதுகுப்பக்கமும், மற்ற இரண்டும் பக்கவாட்டிலும் அமைந்துள்ளன. கைககளில் ஆம்புலேக்ரல் பள்ளங்கள் இல்லை. முள்ளெலும்புத் தகடுகளின் பக்க ஓரங்களில் உள்ள குழல்களின் வழியே சிறு குழாய்க் கால்கள் வெளிப்புறம் நீண்டுள்ளன. இந்தக் குழாய்க் கால்களில் ஒட்டும் தட்டுகள் ஆம்புல்லா ஆகியவை இல்லை. எனவே, இவை இயக்கத்திற்குப் பயன்படவில்லை. ஆனால், சுவாசத்துக்குத் துணைப்புரிவனவாகும், கைகள் மிகவும் இலேசானவை. அவை எளிதில் உடைந்துவிடக்கூடியவையாக இருப்பதால், இவ்விலங்குகளை 'உடையும் நட்சத்திரங்கள்' என்று வழங்குகிறோம். இவற்றின் புதை உயிரிகளில் முழு உடலையும் பெற்றுள்ளவற்றைக் காண்பதரிது. தற்காலத்தில் 200 பேரினங்களும், 1500 இனங்களும் வாழ்ந்து வருகின்றன. இவை பெரும்பாலும் 500 மீட்டருக்கும் அதிகமான ஆழத்தில் வசிக்கின்றன.

ஒபியூராய்டுகளில் முதன்முதலில் உண்டானவை மிச்சிபியன் காலத்துப் பாறைகளில் இருந்து கிடைத்துள்ளன. அவற்றுள் ஓனைக்காஸ்டர் (Onychaster) என்பது முக்கியமானதாகும். ஆனால், இவை டிவோனியன் காலத்திலேயே ஒருவகை ஆஸ்ட்ராய்டு முன்னோடியிலிருந்து தோன்றியிருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. இந்தக் கூற்றுக்குச் சான்றாக எதுவும் முழு புதை வடிவம் கிடைக்கப் பெறாததால், இக் கருத்தைப்பற்றி இன்னும்

ஐயம் உள்ளது. இவை நடுக்கால விலங்கு யுகத்திற்கு முன்பு சிறப்புற்று வாழ்ந்திருந்ததாக எதுவும் சரியான சான்றுகள் இல்லை. நடுக்கால விலங்கு யுகத்துப் பாறைகளில் கிடைத்துள்ள சில சான்றுகள்தாம் இவை நடுக்கால விலங்கு யுகத்தில் சிறப்புற்று வாழ்ந்திருக்கலாம் என்பதற்கான முக்கிய சான்றுகள் ஆகும்.

இவற்றின் புதைபடிவங்கள் முழுமையற்றும், எண்ணிக்கையில் மிகக் குறைவாகவும் கிடைத்துள்ளதால் தற்காலத்தில் வாழும் ஒபியூராய்டுகளின் புறத்தோற்றப் பண்புகளின் அடிப்படையில் தான், இவ் விலங்குகளை வகைபாடு செய்துள்ளனர். இதற்குச் சுண்ணத் தகடுகளின் அமைப்பு மிகவும் இன்றியமையாத பண்பாகும். பெர்ரி (Berry) என்பவர் இந்தத் தகடுகளின் உருவ அமைப்பைப் பற்றிய ஆழ்ந்த ஆராய்ச்சிகளினால் ஓர் இயற்கையான வகைபாட்டைக் குறிப்பிடலாம் என்கிறார். ஆயினும், இன்னும் இவ் விலங்குகளைப் பற்றிய ஆய்வுகள் தீவிரப்பட வேண்டும். ஓனைக்காஸ்டர் மிச்சிபியன் காலத்தில் மட்டும் வாழ்ந்தது. ஒபியூரா (Ophiura) என்பது முன் க்ரெடேசியஸ் முதல் அண்மைப் பருவம் வரை வாழ்ந்து வருகிறது. ஒபியோக்ளியா



படம் 128.

(அ) ஹட்ஸோனாஸ்டர் இன்காம்ப்டஸ் — ஆர்டோவிசியன் (ஆ) வில்லிப்ரனாஸ்டர் தொராலி — முன் ஆர்டோவிசியன்.

1. நடு முதுகுத்தட்டு 2. ஆரத்தட்டு 3. இடை ஆரத்தட்டு 4. கல்கால் வாய்த்தட்டு 5. கீழ் ஓரத் தகடுகள் 6. மேல் ஓரத் தகடுகள் 7. இரண்டாம்நிலை ஆரத்தகடுகள் 8. வாய்ப்பிளவுகள் 9. விர்காலியா 10. ஆரமுனை 11. இடை ஆரப்பகுதி.

(Ophioglypha) என்பது தற்காலத்தில் வாழ்ந்துவரும் ஒபியூராய்டு ஆகும்.

துணைவகுப்பு (3) ஆலூராய்டியா : ஆலூராய்டியா என்னும் பெயர் அவ் விலங்குகளில் உள்ள குழல்போன்ற கைகளைக் குறிக்கிறது. இது முற்றிலும் அழிவுற்ற முட்தோலிகளைக் குறிக்கும் துணைவகுப்பாகும். இவற்றில் ஆஸ்டிராய்டுகள், ஒபியூராய்டுகள் ஆகிய இருவகை விலங்குகளின் பண்புகளும் உள்ளன. இவை ஆதிகால விலங்குயுகத்தின் துவக்கத்தில், ஒருவகை ஆஸ்டிராய் களில் இருந்து தோன்றி, அந்த யுகத்தின் நடுப்பகுதியில் பரிணமத்தினால் உயர்ந்து ஒபியூராய்டுகளாக ஆகியிருக்கலாம் என ஊகிக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றின் புவியமைப்பியல் கால அளவு ஆர்டோவிசியனின் துவக்கம் முதல் மிசிசிபியனின் பின்பகுதி வரை ஆகும்.

ஆலூராய்டுகள் ஒபியூராய்டுகளைப் போன்றே ஒரு தெளிவான நடுத்தட்டைப் பெற்றுள்ளன. இத் தட்டில் பொதுவாக குழிவான ஓரப்பகுதிகள் உள்ளன. அவற்றில் ஓரத்தகடுகள் சிலவற்றில் உண்டு. எஞ்சியுள்ளவற்றில் அவை இல்லை. மெல்லிய பாம்பு போன்று நெளிந்தியங்கும் கைகள் உள்ளன. இவ்வளவு மெல்லிய கைகளினுள் குடலின் நீட்சிகள் (Intestinal caecae), இன உறுப்பு களின் நீட்சிகள் ஆகியவை இருந்திருக்க இயலாது. ஒபியூராய்டு களில் உள்ளது போன்றே ஆர ஆம்புலேக்ரல் கால்வாய்கள் சுண்ணத் தகடுகளின் கீழேயே இருந்திருக்கலாம். இவற்றில் ஓர் உண்மையான கல்கால்வாய்த்தட்டு இருந்தது. ஆனால், அது வாய்ப்பக்கமே இருந்தது. இப் பண்புகளின் காரணமாகவே ஆலூராய்டுகள் ஆஸ்டிராய்டுகளுக்கும், ஒபியூராய்டுகளுக்கும் இடைப்பட்டவை எனக் கருதப்படுகின்றன.

ஐந்துபக்கங்களைக் கொண்ட நடுத்தட்டிலிருந்து 5 எளிய கிளைகளற்ற கைகள் 5 ஆரங்களின் வாக்கில் நீண்டு இருந்தன. இவற்றின் புதை உயிரிகளில் இம் மெல்லிய கைகள் பாதுகாக்கப் பட்டிருப்பது ஒரு விந்தையாகும். கைகளில் 4 வரிசைகளாக தட்டுகள் உள்ளன. இவற்றுள் இரண்டு அச்சுகளாக உள்ள வரிசைகள் ஆம்புலேக்ரல் தட்டுகள் என்றும், மற்ற இரண்டு வரிசை தட்டுகள்—ஆம்புலேக்ரல் அருகு தட்டுகள் (Adambulacral plates) எனப்படுகின்றன. கைகள் மிகக் குறைந்த அளவு வளையத்தக்க வையாக இருந்திருக்கலாம் என்பதற்கு அவற்றில் உள்ள தட்டுகள் இணைந்து முள்ளெலும்புத் தகடுகள் ஆகாமல் இருத்தலே சான்றாகும்.

ஆஃபியூராய்டுகளில் ஆம்புலேக்ரல் தட்டுகள் அமைந்துள்ள முறையின் அடிப்படையில் அவற்றை இரண்டு வரிசைகளாகப் பகுத்துள்ளனர். அவை (1) வரிசை லைசோபியூராய்டா (Lyso-phiuroida) (2) வரிசை ஸ்ட்ரெப்டோபியூராய்டே (Strepto-phiuroidae) என்பனவாகும். லைசோபியூராய்டாவில் பலவகை தகடுகள் மாறி மாறி அமைந்துள்ளன. ஆனால், ஸ்ட்ரெப்டோபியூ ராய்டேவில் தகடுகள் ஒன்றுக்கொன்று எதிரெதிராக அமைந் துள்ளன.

ஆஃபியூராய்டுகள் ஆர்டோவிசியன் காலத்தில் தோன்றி மிசிசிபியன் காலத்தில் அழிவுற்றன. ஜெர்மனியிலுள்ள முன் டிவோனியன் காலத்து கறுப்புக் களிப்பாறைகளிலிருந்து பல முழு ஆஃபியூராய்டுகள் புதை உயிரிகளாகக் கிடைத்துள்ளன. ஓபியூரா டெக்கனி (Ophiura decheni) என்பது ஜெர்மனியில் ரைன்லாந்தில் உள்ள பன்டன்பக் (Bundenbach) எனப்படும் இடத்தில் உள்ள முன் டிவோனியன் காலத்து கறுப்புக் களிப் பாறைகளில் கிடைத்துள்ளது. இதன் நடுத்தட்டு ஐந்து பக்கங் களைக் கொண்டது. இடை ஆரங்கள் குழிவாகக் காணப்படு கின்றன.

துணை வகுப்பு (4) சோமாஸ்டிராய்டியா: இந்தத் துணை வகுப்பில் மிகப் பழங்காலத்து நட்சத்திர மீன்கள் அல்லது முதல் நட்சத்திர மீன்கள் அடங்கியுள்ளன. வில்லிப்ரனஸ்டர் (Villeb-runaster) என்பது முன் ஆர்டோவிசியன் காலத்தில் தோன்றிய தாகும். இதன் சட்டகத்தில் சில தனித்தன்மையுள்ள முதல்நிலைப் பண்புகள் அல்லது தாழ்நிலைப் பண்புகள் காணப்படுகின்றன. சோமாஸ்டிராய்டுகளை நட்சத்திர மீனின் பரிணாமத்தில் ஏற்பட்ட முதல்நிலை எனலாம். சோமாஸ்டிராய்டுகள் குற்றிழை முறையில் உண்ணும் ஒருவகை பெல்மடோசூவன் விலங்கிலிருந்து தோன்றி நட்சத்திர மீன்களாயின என்று ஸ்பென்சர் (1951) குறிப்பிட் டுள்ளார். முதலில் உண்டான சோமாஸ்டிராய்டுகளில் ஆம்பு லேக்ரல் பள்ளம் இல்லை. குழாய்க் கால்கள் அவற்றில் உட லமைப்புக்கேற்றபடி அமைந்திருந்தன. இவ்விலங்குகளின் புதை உயிரிகள் கடலில் பலவித ஆழங்களிலும் காணப்படுவதால் இவை கடலின் எல்லாச் சூழ்நிலைகளிலும் வாழ்ந்திருக்கலாம் எனக் கருதப் படுகிறது.

வகுப்பு (2) எக்கினாய்டியா: எக்கினாய்டுகள் என்னும் கூட்டத்தை கூர் முட்தோலிகள் என்று வழங்குகின்றனர். இவற்றில் ஒரு கனமான ஓடு உள்ளது. அவ்வோடு பல வரிசை

களாக அமைந்த சுண்ணத் தகடுகளைக் கொண்டது. ஓட்டின் மேல் உள்ள வளைய மேடுகளில் கூரிய பெரிய முட்கள் நீண்டுள்ளன. இவ் விலங்குகளை கடல் அர்ச்சின்கள் (Sea urchins), இதய அர்ச்சின்கள் (Heart urchins), மணற் காசுகள் (Sand dollars), கேக் அர்ச்சின்கள் (Cake urchins) எனப் பலவிதமாகக் குறிப்பிடுவதுண்டு. இவற்றின் ஓடு தட்டையான கோளம் போன்றது. அதில் ஒழுங்காக அடுக்கப்பட்டது போல் அமைந்துள்ள பல சுண்ணத் தகடுகள் உள்ளன. எக்கினாய்டுகளில் கைகள் இல்லை. வயிற்றுப் பக்கம் அல்லது வாய்ப்பக்கம் பெரும்பாலும் தட்டையாக உள்ளது. வாய் எதிர்ப்பக்கம் அல்லது முதுகுப் பக்கம் குவிந்து உள்ளது. ஓட்டின் மேல் உள்ள முட்களில் பலவித அளவுகள் உள்ளன. மிக நீளமான முட்கள் முதல் நிலை முட்கள் (Primary spines) என்றும், நீளம் குறைந்துள்ளவை இரண்டாம் நிலை முட்கள் (Secondary spines) என்றும் பெயர் பெறுகின்றன. முட்களின் இடையில் இடுக்கி உறுப்புகள் (Pedicellaria) என்னும் உறுப்புகள் உள்ளன. இவை பலவித செயல்களுக்கும் பயன்படுவன. முக்கியமாக இவை உணவு பிடித்தல், உடலின் மேல் விழும் வேற்றுப் பொருட்களை நீக்குதல், பாதுகாப்பு ஆகிய பணிகளைச் செய்கின்றன. இடுக்கி உறுப்புகள் பலவகைப் படும். அவற்றுள் முக்கியமானவை :

(1) ஜெம்மிஃபார்ம் இடுக்கி (Gemmiform pedicellaria)

(2) முப்பல் இடுக்கி (Tridentate pedicellaria)

(3) மூவிலை இடுக்கி (Triphyllous pedicellaria)

(4) பாம்புத்தலை இடுக்கி (Ophiocephalous pedicellaria) என்பனவாகும்.

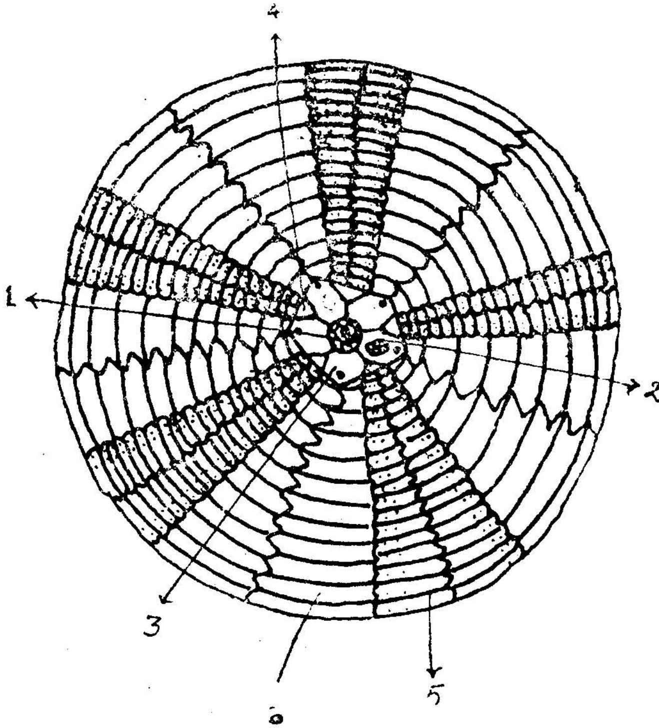
உருவ அமைப்பைப் பொறுத்தவரை எக்கினாய்டுகளை மேலோட்டமான முறையில் பகுத்துள்ளனர். அதனால் எக்னாய்டுகளை (1) ஒழுங்கான எக்கினாய்டுகள் (Regular echinoids), (2) ஒழுங்கற்ற எக்கினாய்டுகள் (Irregular echinoids) என இரு வகைகளாகப் பிரித்துள்ளனர். ஒழுங்கான எக்கினாய்டுகளில் ஐந்து பக்கங்களைக் கொண்ட ஆரச் சீரமைப்பு உள்ளது. இவற்றில் வாயும் மலப் புழையும் எதிரெதிரே உள்ளன. ஒழுங்கற்ற எக்கினாய்டுகளில் ஒரு வகை இரண்டாம் நிலை இரு பக்க சமச்சீரமைப்பு ஏற்பட்டு அது முதலில் உண்டாகும் ஆரச் சீரமைப்பை மாற்றியமைத்து விடுகிறது. இவற்றின் மலப்புழை உடலின் பின் பகுதிக்குச் சென்று விடுகிறது. அதனுடன் மற்ற உடற் பகுதிகளும் சில மாற்றங்களை அடைந்துள்ளன.

வாயைச் சூழ்ந்துள்ள சவ்வு பெரிஸ்டோம் (Peristome) என்றும், மலப்புழையைச் சூழ்ந்துள்ள சவ்வு பெரிப்ரோக்ட் (Periprect) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. பெரிப்ரோக்டுக்கு அருகில் உள்ள ஒரு தகடு கால்வாய்த் தட்டாகப் பயன்படுகிறது. அதிலிருந்து கீழ்நோக்கிச் செல்லும் கல்கால்வாய் (Stone canal) ஆம்புலேக்ரல் வளையத்தில் சேருகிறது. அவ் வளையத்திலிருந்து புறப்படும் சிறு பைபோன்ற குழாய்க் கால்கள் ஓட்டில் உள்ள துளைகளின் வழியே வெளியே நீண்டுள்ளன. குழாய்க் கால்களில் ஒட்டும் தட்டுகள் (Suction pads) உள்ளன. அவை இயக்கத்துக்கும் சுவாசத்துக்கும் உதவுகின்றன.

எக்கினுய்டு ஓடு: எக்கினுய்டுகளின் ஓடு முட்தோலிகளில் வேறு எதிலுமே இல்லாத மிக உறுதியான ஓடாகும். ஒரு பொதுப் படையான எக்கினுய்டு ஓட்டில் 20 வரிசை சுண்ணத் தகடுகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றுள் 10 வரிசைகள் ஆம்புலேக்ரல் தட்டுகள் எனப்படும். இவை 5 இரட்டை வரிசைகளாக 5 ஆரங்களின் வாக்கில் அமைந்துள்ளன. இந்த ஐந்து இரட்டை வரிசை ஆம்புலேக்ரல் தட்டுகளுக்கிடையில் உள்ள மற்ற 5 இரட்டை வரிசை தட்டுகள் இடை ஆம்புலேக்ரல் தட்டுகள் (Interambulacral plates) எனப்படும். பெரிப்ரோக்டைச் சூழ்ந்துள்ள இடை ஆரங்களில் 5 தட்டுகள் மிகப் பெரியவையாக உள்ளன. அவை இனப் புழைத்தட்டுகள் (Genital plates) எனப்படும். அவற்றில் இனப் புழை உள்ளது. ஒவ்வொரு ஆம்புலேக்ரல் வரிசையிலும் உள்ள தட்டுகள் பெரிப்ரோக்டுக்கு அருகில் ஓர் ஆகுலார் தட்டு (Ocular Plate) எனப்படும் தட்டுடன் சேர்ந்துள்ளன. ஐந்து ஆகுலார் தட்டுகளும், ஐந்து இனப்புழைத் தட்டுகளும் சேர்ந்த அமைப்பு ஆகுலோ ஜெனிடல் மண்டலம் (Oculogenital system) எனப்படும். இந்தப் பத்துத் தட்டுகளும் பெரிப்ரோக்டைச் சுற்றிலும் ஒரு வளையம்போல் அமைந்துள்ளன. ஆதிகால விலங்கு யுகத்தைச் சேர்ந்த எக்கினுய்டுகளில் இந்தப் பத்துத் தட்டுகளும் சேர்ந்து ஒரு தொடர்ச்சியான வளையமாக அமைந்துள்ளன. இவ் வளையம் இன்செர்ட் (Insert) எனப்படுகிறது. நடுக்கால விலங்கு யுகத்து எக்கினுய்டுகளில் இத் தட்டுகள் சேருவதில்லை. அதனுல் அவற்றை எக்ஸெர்ட் (Exsert) என்கிறோம்.

ஓட்டில் வாய் கீழ்ப்புறமும், மலப்புழை அதற்கு வாய் எதிர்ப் பக்கத்திலும் இருந்தால் அவ்வோடு என்டோசைக்ளிக் வகை (Endocyclic) எனப்படும். ஒழுங்கற்ற எக்கினுய்டுகளில் மலப்புழை ஓட்டின் உச்சியிலிருந்து பின் பக்கத்திற்கு மாறியுள்ளது. இவ் வகை ஓடு எக்ஸோசைக்ளிக் வகை (Exocyclic) எனப்படும். இவ்

வகை ஓடுள்ள விலங்குகளில் இருபக்கச் சமச்சீரமைப்பு காணப் படுகிறது.



படம் 129.

ஒழுங்கான கூர் முட்தோலியின் ஓட்டின் மேற்புறத் தோற்றம்

1. பெரிப்ரோக்ட் 2 கல் கால்வாய்த் தட்டு 3. இனப்பெருக்கத் தட்டு 4. ஆகுலார் தட்டு 5. ஆம்புலேக்ரல் தட்டு 6. இடை ஆம்புலேக்ரல் தட்டு.

ஓட்டின் மேல் உள்ள வளைய மேடுகளில் (Tubercles) இயங்கும் முட்களும் இடுக்கி உறுப்புகளும் இணைந்துள்ளன. முட்கள் நுண்ணிய அளவு முதல் ஓர் அடி நீளம் வரை உடையவை. முட்களின் விட்டம் ஓர் அங்குலம் வரை உள்ளது. முட்களின் அகலத்திற்கேற்றபடிதான் வளை மேடுகளின் விட்டமும் உள்ளது.

ஆரிஸ்டாடிலின் லாந்தர் (Aristotle's Lantern) : எக்கிநொய்டுகளின் கடின உறுப்புகளில் மிக முக்கியமானது அவற்றின் தொண்டையில் உள்ள அரிஸ்டாடிலின் லாந்தர் எனப்படும் அரைக்கும் உறுப்பு ஆகும். இதில் 40 சுண்ணத் துண்டுகள் உள்ளன.

அவற்றுள் 5 துண்டுகள் வாயைச்சுற்றிலும் பற்களாக அமைந்துள்ளன. மற்ற 35 துண்டுகளில் 10 துண்டுகள் சேர்ந்து ஐந்து காம்பஸ்கள் (Compasses) எனப்படும் உறுப்புகளாகவும், 10 துண்டுகள் எபிபைசிஸ்கள் (Epiphyses) என்னும் உறுப்புகளாகவும், மேலும் 10 துண்டுகள் சேர்ந்து 5 பிரமிடுகள் (Pyramids) என்னும் உறுப்புகளாகவும், எஞ்சியுள்ள 5 துண்டுகள் ப்ரேசஸ் (Braces) என்னும் உறுப்புகளாகவும் அமைந்துள்ளன.

எக்கினாய்டுகளின் வகைபாடும் புதை உயிரிகளும்: எக்கினாய்டுகளை அவற்றின் ஓட்டின் அமைப்பு, அதிலுள்ள ஆம்புலேக்ரல் வரிசைத் தட்டுகள், தட்டுகளின் வகைகள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் 8 வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். அடுத்த பக்கம் உள்ள அட்டவணை அவற்றின் முக்கியப் பண்புகளைக் காட்டுகிறது.

வரிசை (1) லெபிடோசென்ட்ராய்டியா: இவற்றில் அரைநீள் வட்ட வடிவமான அல்லது வட்டவடிவமான, தட்டையான, கோளவடிவமான ஓடுகள் உள்ளன. ஓட்டி உள்ள துளைகள் ஜதைகளாக உள்ளன. அத் துளைகள் ஒரே வரிசையாகவோ (Uniserial) அல்லது பல வரிசைகளாகவோ (Polyserial) உள்ளன. பெரிஸ்டோமை மூடிக் கொண்டு வரிசையாக ஆம்புலேக்ரல் தட்டுகள் உள்ளன. லாந்தரில் உள்ள பற்கள் உட்குழிவுடையவை. முட்கள் சிறியவையாகவும், வளையமேடுகள் துளைகளைக் கொண்டும் உள்ளன. மிரியாஸ்டிக்கஸ் (Myriastiches), எக்டினெக்கினஸ் (Ectinechinus), ஆலெக்கினஸ் (Aulechinus) ஆகிய மூன்றும் இவ் வரிசையில் அடங்கும் முக்கிய பேரினங்கள் ஆகும். இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் பெர்மியன் வரை தாழ்ந்தவை.

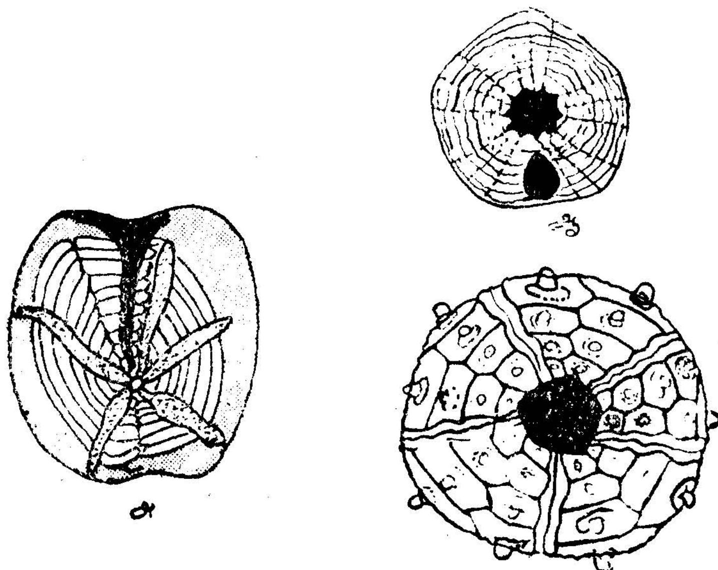
வரிசை (2) போத்ரியாசிடாராய்டா: இவை ஒழுங்கான எக்கினாய்டுகள் ஆகும். இவற்றின் பெரிப்ரோக்ட் ஆகுலோ ஜெனிடல் வளையத்தினால் மூடப்பட்டுள்ளது. கோள வடிவமான ஓட்டில், ஒவ்வொரு ஆம்புலேக்ரல் பரப்பிலும் இரண்டு வரிசை தட்டுகளும், இடை ஆம்புலேக்கரல் பரப்பில் ஒரு வரிசை தட்டுகளும் உள்ளன. போத்ரியோசிடாரிஸ் (Bothriocidaris) என்பது எஸ்டோனியாவில் உள்ள நடு ஆர்டோவிசியன் பாறைகளில் கிடைத்துள்ளது.

வரிசை (3) சிடாராய்டா: இந்த வரிசையில் ஒழுங்கான என்டோசைக்ளிக் ஓட்டைப் பெற்றுள்ள எக்கினாய்டுகள் அடங்கியுள்ளன. இவற்றில் இரண்டு வரிசைகளாக உள்ள குறுகலான

எக்கினாய்டுகளின் வகைபாட்டில் காணப்படும் 8 வரிசைகள்

வரிசை எண்	வரிசையின் பெயர்	ஓடு	தட்டுகளின் வரிசைகள்		தட்டுகளின் வகைகள்	காலம்
			ஆம்புலேக்ரல்	இடை ஆம்பு லேக்ரல்		
1.	லெபிடோ சென்ட்ராய்டியா (Lepidocentroidea)	என்டோ சைக்ளிக் அல்லது எக்ஸோசைக்ளிக்	2 முதல் பல	2 முதல் பல	எளிய தட்டுகள்	ஆர்டோவிசியன் முதல் பெர்மியன் வரை
2.	போத்திரியோ சிடாராய்டியா (Bothriocidaroidea)	ஒழுங்கான என்டோ சைக்ளிக் வகை	2	1	எளிய தட்டுகள்	ஆர்டோவிசியன்
3.	சிடாராய்டியா (Cidaroidea)	ஒழுங்கான என்டோ சைக்ளிக் வகை	2	2 முதல் 4	எளிய தட்டுகள்	மிசிசிபியன் முதல் தற்காலம் வரை
4.	சென்ட்ரோ எக்கினாய்டியா (Centroechinoidea)	ஒழுங்கான என்டோ சைக்ளிக் வகை	2	2	கூட்டு அமைப்பு	ஜுராசிக் முதல் தற்காலம் வரை
5.	எக்ஸோ சைக்ளாய்டியா (Exocycloidea)	ஒழுங்கற்ற எக்ஸோசைக்ளிக் வகை	2	2	எளிய அமைப்பும் கூட்டு அமைப்பும்	ஜுராசிக் முதல் தற்காலம் வரை
6.	ப்ளிசியோசிடாராய்டா (Plesiocidaroida)	ஒழுங்கான என்டோசைக்ளிக் வகை	2	3	எளிய தட்டுகள்	ட்ரையாசிக்
7.	எக்கினோசிஸ்டாய்டா (Echinocystoida)	ஒழுங்கற்ற எக்ஸோ சைக்ளிக் வகை	2 முதல் 4	8 முதல் 9	எளிய தட்டுகள்	சைலூரியன்
8.	பெரிஸ்கோஎக்கினாய்டியா (Perischoehinoidea)	ஒழுங்கான என்டோ சைக்ளிக் வகை	2 முதல் 20	3 முதல் 14	எளிய தட்டுகள்	சைலூரியன் முதல் பெர்மியன் வரை

ஆம்புலேக்ரல் தகடுகளும், மற்றும் இரண்டு வரிசைகளாக உள்ள 5 பக்கங்களைக் கொண்ட இடை ஆம்புலேக்ரல் தகடுகளும் உள்ளன. ஒவ்வோர் இடை ஆம்புலேக்ரல் தகட்டிலும் ஒரு பெரிய முதல்நிலை வளையமேடும், முள்ளும், சில இரண்டாம்நிலை ஓர முட்களும் உள்ளன. பெரிப்ரோக்டைச் சூழ்ந்துகொண்டு ஆகுலோ ஜெனிடல் வளையம் உள்ளது. சிடாராய்டுகள் முதலில் மிசிசிபியன் காலத்தில் தோன்றி ஜுராசிக், க்ரெடேசியஸ் காலங்களில் உச்ச நிலையில் வாழ்ந்தன. தற்காலத்தில் வாழும் பல நூற்றுக்கணக்கான இனங்கள் 50 பேரினங்களில் அடங்குகின்றன. டோரோசிடாரிஸ் (Dorocedaris) என்பது க்ரெடேசியஸ் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்ந்து வருகிற சிடாராய்டு ஆகும். சிடாரிஸ் (Cidaris) என்பது பின் ட்ரையாசிக் முதல் தற்காலம் வரை வாழும் சிடாராய்டு ஆகும்.



படம் 130.

வகுப்பு எக்கினாய்டியா

(அ) எனல்லாஸ்டர் டெக்ஸானஸ் — முன் க்ரெடேசியஸ் (ஆ) ஹோலெக்டைபஸ் ப் ளனேடஸ் — ஜுராசிக், க்ரெடேசியஸ் (இ) டோரோசிடாரிஸ் டெக்ஸானஸ் — முன் க்ரெடேசியஸ்.

வரிசை (4) சென்ட்ரெக்கினாய்டியா : இவற்றில் உள்ள ஒழுங்கான என்டோசைக்கிளிக் ஓட்டில் இரண்டு வரிசைகளாக அமைந்த கூட்டமைப்புடைய தகடுகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு

வரிசையிலும் இரண்டு முதல் பத்துத் தகடுகள் உண்டு. ஒவ்வோர் இடை ஆம்புலேக்ரல் வரிசையிலும் இதே எண்ணிக்கையுள்ள தட்டுகள் உள்ளன. முதல் நிலை முட்கள் செறிவாகக் காணப்படு கின்றன. கூட்டு அமைப்புள்ள தட்டின் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் பல ஜதைகளாகத் துளைகள் உள்ளன. அரிஸ்டாடில் லாந்தரும் அதனுடன் சேர்ந்த மற்ற உறுப்புகளும் உள்ளன. இவ் வரிசையில் பத்துக்கு மேற்பட்ட குடும்பங்கள் உள்ளன. பச்சை அட்லாண்டிக் கடல் அர்ச்சினுகிய ஸ்ட்ரான்ஜிலோ சென்ட்ரோடஸ் (Strongylo-centrotus) என்பது மூன்றும்நிலைக் காலம் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்ந்து வருவதாகும். பைமோசோமா (Phymosoma) என்பது க்ரெடேசியஸ் முதல் மூன்றும்நிலைக் காலம் வரை வாழ்ந்த புதை உயிரியாகும்.

வரிசை (5) எக்ஸோசைக்ளாய்டியா : இவ் வரிசையின் பெயரில் குறிப்பிட்டுள்ளபடி இதன் ஓடு ஒழுங்கற்ற எக்ஸோ சைக்ளிக் வகையைச் சேர்ந்தது. இதில் பெரிப்ரோக்ட், ஆகுலோ ஜெனிடல் வளையத்திற்கு வெளியில் இடை ஆம்புலேக்ரல் பரப்பில் உள்ளது. ஆம்புலேக்ரல் பரப்பு மலரிதழ் (Petaloid) போன்றது. ஆம்புலேக்ரல் பரப்பில் இரண்டு ஆம்புலேக்ரல் கால்வாய்களை உள்ளடக்கியுள்ள பகுதி பைவியம் (Bivium) என்றும், மூன்று கால்வாய்களைக் கொண்ட பகுதி ட்ரைவியம் (Trivium) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. இவ் வரிசையில் இதய அர்ச்சின்கள், மணற் காசுகள் ஆகியவை அடங்குகின்றன. இவற்றில் ஏறத்தாழ 12 குடும்பங்கள் அடங்கியுள்ளன. இவை ஜுராசிக் முதல் தற் காலம் வரை வாழ்பவையாகும். இவ் வரிசையின் கீழ் உள்ள விலங்குகள் நடுக்கால விலங்கு யுகம், அண்மைக்கால யுகம் ஆகிய வற்றின் புதைபடிவங்களில் முக்கியமானவையாகும். இவற்றை 3 துணைவரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை பின்வருமாறு :

துணைவரிசை (1) ஹோலெக்டிபைனு (Holectypina) : இதில் பெரிஸ்டோம் உடலின் நடுவில் உள்ளது. தொண்டையில் அரிஸ் டாடில் லாந்தர் உண்டு. வாயின் உட்புறம் தாடை சூழ் வளையம் (Perignathic girdle) என்னும் சட்டக வளையம் உள்ளது. ஓட்டின் உச்சியிலிருந்து பெரிஸ்டோம் வரை ஆம்புலேக்ரல் துளைகள் வரிசையாகக் காணப்படுகின்றன. இவற்றில், சில உயர்வுற்ற வகைகளில், பெரிப்ரோக்ட் உச்சிப் பகுதியிலிருந்து மாறி வாய்ப் பக்கத்தில் வந்து அமைகிறது. ஹோலெக்டிபைனுக்கள் ஜுராசிக் முதல் மூன்றும்நிலைக் காலம் வரை வாழ்ந்தவை. ஜுராசிக் முதல் க்ரெடேசியஸ் வரை உள்ள இடைக் காலத்துப் பாறைகளில் ஹோலக்டிடஸ் (Holectypus) என்னும் புதைஉயிரி கிடைத் துள்ளது.

துணை வரிசை (2) க்ளைபியாஸ்ட்ரினா (Clypeastrina): இவற்றில் பெரிஸ்டோம் உடலின் நடுப் பகுதிக்குச் சற்று அருகில் உள்ளது. லாந்தர் மிகவும் மாறுபாடடைந்துள்ளது. மலப்புழை வாய்ப் பக்கத்திலேயே காணப்படுகிறது. ஆம்புலேக்ரல் பரப்புகள் மலரிதழ் போன்றவை. ஆகுலார் தட்டுகளும், ஜெனிடல் தட்டுகளும் இணைந்துள்ளன. ஐந்து ஜெனிடல் தட்டுகளுமே பொதுவாக எல்லாவற்றிலும் காணப்படுவதில்லை. பொதுவாக ஓடு தட்டையாகவும் உட்புற ஆதாரத் தண்டுகளைக் கொண்டும் உள்ளது. இவை க்ரெடேசியஸ் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்பவையாகும். டென்ட்ராஸ்டர் (Dendroster) என்பது ப்ளியோசீன் பருவம் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்ந்து வருகிறது.

துணைவரிசை (3) ஸ்பாடான்ஜினா (Spatangina): இவற்றில் பெரிஸ்டோம் இடம் மாறி உடலின் முன் புறத்தில் அமைந்திருக்கிறது. லாந்தரும், தாடைசூழ் வளையமும் இல்லை. மலப்புழை வாய்ப் பகுதியின் பின்புறம் அமைந்துள்ளது. ஆம்புலேக்ரல் பரப்புகள் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படுகின்றன. மூன்றும், ஐந்தாம் ஆம்புலேக்ரல் தகடுகள் மலப்புழையின் இருப்பிடத்திற்கேற்றபடி பலவகைகளில் மாறுபடுகின்றன. இவை ஜுராசிக் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்வனவாகும். எனல்லாஸ்டர் (Enallaster) இத் துணை வரிசைக்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

வரிசை (6) ப்ளிசியோசிடாராய்டா (Plesiocedaroida): இந்த அழிவுற்ற வரிசையில் அடங்கும் விலங்குகள் ஒழுங்கான என்டோசைக்ளிக் ஓட்டைப் பெற்றுள்ளன. அவ் வோட்டில் ஆம்புலேக்ரல் பகுதிகளில் இரண்டு வரிசைத் தட்டுகளும், இடை ஆம்புலேக்ரல் பகுதிகளில் மூன்று வரிசைத் தட்டுகளும் உள்ளன. இனப் புழைத் தட்டுகள் வாய் எதிர்ப்பக்கத்தை முழுவதும் மூடி இருக்கின்றன. ஆகுலார் தட்டுகள் எக்ஸெர்ட் வகையைச் சேர்ந்தவையாகும். பெரிஸ்டோம், பெரிப்ரோக்ட் ஆகியவை தத்தம் பக்கங்களில் நடுவில் அமைந்துள்ளன. ஆனால், அவற்றின் உருவ அமைப்புப் பற்றி புதை உயிரிகள் மூலம் சரிவர அறிய இயலவில்லை, இதுவரை கிடைத்துள்ள புதை உயிரிகள் அதற்குப் போதுமான சான்றுகளை முற்றிலும் அளிக்காததே இதற்குக் காரணமாகும். டையரெக்கினஸ் (Tiarechinus) என்னும் புதை உயிரி டைரல் (Tyrol) என்னுமிடத்தில் உள்ள ட்ரையாசிக் காலத்துப் பாறைகளில் கிடைத்துள்ளது.

வரிசை (7): எக்கினோசிஸ்டாய்டா: இவற்றின் ஓடுகள் சிறிய, எக்ஸோசைக்ளிக் வகையைச் சேர்ந்தவையாகும். ஓடுகள்

வட்டமாகவோ, தட்டையாகவோ உள்ளன. இவற்றின் பெரிப் ரோக்ட் ஓர் இடை ஆம்புலேக்ரல் பரப்பில் அமைந்துள்ளது. ஒவ்வொரு குறுகிய ஆம்புலேக்ரல் பரப்பிலும் 2 முதல் 4 வரிசைத் தட்டுகள் உண்டு. ஒவ்வோர் அகன்ற இடை ஆம்புலேக்ரல் பரப்பிலும் 8 முதல் 9 வரிசைகளாக ஒழுங்கற்ற பல பக்கங்களை யுடைய தட்டுகள் காணப்படுகின்றன. தொண்டையில் நன்கு வளர்ந்த அரிஸ்டாடிலின் லாந்தர் உள்ளது. பெரிப்ரோக்ட், பெரிஸ்டோம் ஆகிய எவற்றையும் புதைபடிவங்களில் காண இயல வில்லை. எக்கினோசிஸ்டைடிஸ் (Echinocystites), பாலியோ டிஸ்கஸ் (Paleodiscus) ஆகிய இரு பேரினங்கள் இங்கிலாந்தி லுள்ள சைலூரியன் பாறைகளில் கிடைத்துள்ளன.

வரிசை (8) பெரிஸ்கோ எக்கினொய்டியா : இவ் வரிசை ஆதி கால விலங்கு யுகத்தில் வாழ்ந்து அழிந்துபோன விலங்குகளை மட்டுமே உள்ளடக்கியுள்ளது. இவை பெரிய ஒழுங்கான எக்கி னொய்டுகள் ஆகும். இவற்றில் பெரிப்ரோக்ட் ஆகுலோஜெனிடல் வளையத்திற்குள்ளே உள்ளது. ஆம்புலேக்ரல் பரப்புகள் குறுகிய வையாகவோ, அகன்றவையோ 2 முதல் 20 வரிசை எளிய தட்டுகளைக் கொண்டுள்ளன. எல்லா தட்டுகளிலும் ஒரு ஜதைத் துளைகள் உள்ளன. இடை ஆம்புலேக்ரல் பரப்பில் 3 முதல் 14 வரிசை தட்டுகள் உண்டு. இத் தட்டுகள் சொரசொரப்பானவை. கல்கால்வாய்தட்டு இல்லை. இவை சைலூரியன் முதல் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்தவை. எக்கினோக்ரைனஸ் (Echinocrinus) என்பது மிசிசிபியன் முதல் பென்சில்வேனியன் வரை வாழ்ந்த விலங்காகும். லெபிடெஸ்தஸ் (Lepidesthes) என்பது டிவோனியன் முதல் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்தது. மெலனெக்கினஸ் (Melonechinus) என்பது மிசிசிபியன் காலத்தில் மட்டும் வாழ்ந்து அழிவுற்ற விலங் காகும்.

வகுப்பு (3) : ஹாலோதுராய்டியா : ஹாலோதுராய்டுகள் என்பன கடல் வெள்ளரிக் காய்கள் என்று வழங்கப்படும் நீளமான உடலுடைய முட்தோலிகள் ஆகும். இவற்றில் கைகள் இல்லை. இவற்றின் வாயைச் சூழ்ந்துள்ள உணர்நீட்சிகள் இவற்றில் முக்கியமாகக் குறிப்பிடத்தக்க பகுதிகள் ஆகும். இவற்றின் உடலின்மேல் சுண்ணத் தகடுகள் நெருங்கியமையாமல் விரவி யுள்ளன. சில நுண்முட்களும்கூட சட்டகங்களாகப் பயன்படு கின்றன. ஹாலோதுராய்டுகள் என்னும் பெயர் அவை ஒருவித பாலிப்புகளைப் போன்றிருப்பதால் ஏற்பட்டதாகும். இவை இரு பக்க சமச்சீரமைப்புடையவை. உடலின் ஒரு முனையில் வாய்த் துளையும், மற்றொரு முனையில் பொதுப்புழையும் (Cloacal aperture) உண்டு. ஆர ஆம்புலேக்ரல் கால்வாய்களும், குழாய்க் கால்களும்

உள்ளன. பொதுப் புழையுடன் இணைந்து உடலின் பின்புறம் உள்ள தனித்தன்மையான உறுப்புகள் கியூவியரியன் உறுப்புகள் (Cuvierian organs) என்பனவாகும். இவ் வுறுப்புகள் தனித்தன்மையுள்ள உணர்நீட்சிகளைப் போன்றவை. ஒரு கடல் வெள்ளரிக்காயினை எதிரி தொட்டால், உடனே அதன் பொதுப்புழை வழியாக க்யூவியரியன் உறுப்புகள் விரைந்து நீட்டப்பட்டு அவை பாது காப்புக்குப் பயன்படுகின்றன. ஹாலோதுராய்டுகளின் நீளம் குறைந்த அளவு 25 மி. மீ. முதல் மிகுந்த அளவு ஒரு மீட்டர் வரை இருக்கும். வாயைச் சூழ்ந்துள்ள நீட்டிச் சுருக்கும் உணர் நீட்சிகள் 10 முதல் 30 வரை இருக்கும். உடற்சுவரில் நீள் தசைகளும் வளைதசைகளும் உள்ளன. இத் தசைகளின் உதவியால் இவ் விலங்குகள் உடலை நீட்டவும் சுருக்கவும் செய்கின்றன.

தற்கால ஹாலோதுராய்டுகளைச் சேர்ந்த ஏறத்தாழ 800 இனங்களும் கடலில் வாழ்கின்றன. இவை பெரும்பாலும் வெப்ப மண்டலக் கடல்களில் வாழ்வனவாகும். இவை கடலில் அலை மோதும் பகுதியிலிருந்து ஆழ் கடலில் 34,000 அடி ஆழம் வரை வாழ்கின்றன. இவை மெல்லியக்க விலங்குகள் ஆகும். இவற்றில் பல கடலடிப் படிவில் வளை தோண்டி வாழ்கின்றன.

சட்டகப் பகுதிகள் : ஹாலோதுராய்டுகளின் சட்டகப் பகுதிகளில் பெரும்பாலானவை நுண்ணியவையாகும். சில ஹாலோதுராய்டுகளில் பல சிறு ஒழுங்கற்ற துகள்கள் உள்ளன. இவை மிலியரி துகள்கள் (Miliary granules) எனப்படும். சிலவற்றின் உணர் நீட்சிகளில் சிறிய நேரான அல்லது வளைந்த நுண் முட்கள் போன்ற பகுதிகள் உள்ளன. அவை ஆதாரத் தண்டுகள் (Supporting rods) எனப்படும். உடற் சுவரில் உள்ள ஒழுங்கற்ற கிளைகளை கொண்ட சட்டகப் பகுதிகள் ரோஸட்டுகள் (Rosetts) எனப்படுகின்றன. இந்த ரோஸட்டுகள் துளையுள்ள தட்டுகளைப் போன்றிருந்தால், அவை தட்டுகள் (Plates) எனப்படும். ஒரு தட்டின் நடுப் பகுதியில் இருந்து ஒரு நீட்சி புறப்பட்டால் அத்தட்டு மேஜைத் தட்டு (Table) எனப்படும். மேஜைத் தட்டில் ஓர் அடித் தட்டும் (Basal disc), ஒரு சுருள் பகுதியும் (Spine) உள்ளன. மற்ற சட்டகப் பகுதிகளாகிய நுண் முட்களில் கொக்கி போன்றவையும், நங்கூரம் தட்டுப் போன்றவையும், சக்கரம் போன்றவையும், பொத்தான் போன்றவையும், கிண்ணம் போன்றவையும் (Cup like) ஆகப் பல வகைகள் உள்ளன.

சில ஹாலோதுராய்டுகளில் உணவுக்குழல், மலப்புழை ஆகியவற்றைச் சுற்றிலும் சில தனித்தட்டுகள் உண்டு. மலப்புழையைச் சூழ்ந்துள்ள ஐந்து சுண்ணத் தகடுகள், மலப்புழைத்

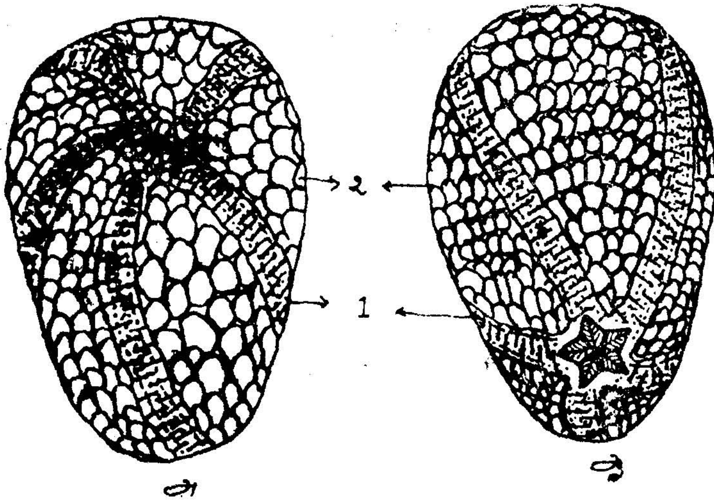
தகடுகள் அல்லது மலப்புழை பற்கள் (Anal teeth) எனப்படும். உணவுக் குழலைச் சூழ்ந்துள்ள பத்து சுண்ணத் தகடுகள் பல் வளையம் (Dental ring) எனப்படும். இப் பத்து சுண்ணத் தகடு களில், ஐந்து தகடுகள் ஆரங்களின் வாக்கில் அமைந்துள்ளதால் அவை ஆரத் தகடுகள் எனப்படுகின்றன. எஞ்சியுள்ள ஐந்து தகடுகள் ஆரத்தகடுகட்கிடையே உள்ள இடை ஆரங்களில் அமைந்துள்ளன. எனவே, அவை இடை ஆரத் தகடுகள் (Inter radials) எனப்படுகின்றன. சில ஹாலோதுராய்டுகளில் வாயைச் சூழ்ந்து கொண்டு பத்து வாய்சூழ் ஓடுகள் (Circum oral valves) என்னும் ஓடுகள் உள்ளன. இவை எக்கினொய்டுகளின் ஆரிஸ் டாடில் லாந்தரிலுள்ள பற்களைப் போன்றுள்ளன. சில ஹாலோ துராய்டு, புதை உயிரிகளில் தட்டுகள் அமைந்துள்ள விதத்தைப் பார்க்கும்போது, முதலில் உண்டான எக்கினொய்டுகளும், ஹாலோது ராய்டுகளும் தொடர்புடையன என்றறியலாம். இவற்றின் புதை படிவங்கள் முழுமையுற்ற நிலையில் கிடைக்கப் பெறவில்லை.

வகைபாடு : ஹாலோதுராய்டுகளை அவற்றின் உணர் நீட்சிகள், அவற்றில் உள்ள இணைப்புறுப்புகளின் எண்ணிக்கை, அவற்றின் உடலமைப்பு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் 6 வரிசை களாகப் பிரித்துள்ளனர். அவையாவன :

வரிசை (1) : மெகலோபோடா (Megolopoda)
வரிசை (2) : டென்ட்ரோகைரோடா (Dendrochirota)
வரிசை (3) : எலாஸிபோடா (Elasipoda)
வரிசை (4) : அஸ்பிடோகைரோடா (Aspidochirota)
வரிசை (5) : மோல்படோனியா (Molpodoania)
வரிசை (6) : ஏபோடா (Apoda)

வரிசை (1) மெகலோபோடா : இவ் வரிசையில் அடங்கும் விலங்குகள் பின் ஆர்டோவிசியன் காலத்தவை. இவற்றில் ஒரே ஒரு பேரினம் மட்டும் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளது. இயோதீரியா பெக்கை (Eotheria beggi) என்னும் புதைபடிவத்தில் பத்து வாய்சூழ் ஓடுகள் உள்ளன. இதன் ஐந்து ஆம்புலேக்ரல் பரப்பு களிலும், ஐந்து இடை ஆம்புலேக்ரல் பரப்புகளிலும் பல நூற்றுக் கணக்கான சட்டகத் தகடுகள் உண்டு. உச்சிப் பகுதியில் ஆகுலார் தட்டுகள் இல்லை. ஆம்புலேக்ரல் தட்டுகளின் துளைகள் பெரியவையாகவும் சிக்கலானவையாகவும் உள்ளன. இவற்றின் குழாய்க் கால்கள் வாயைச் சுற்றிலும் உள்ள உணர்நீட்சிகளாக மாறியிருக்க இயலாது என்கின்றனர். இயோதூரியா (Eothuria)

என்னும் பின் ஆர்டோவிசியன் காலத்து விலங்கு மேக்ப்ரைட், ஸ்பென்சர் ஆகியோரால் 1938-ல் கண்டெடுக்கப்பட்டது. இவ் விலங்கு எக்கினாய்டுகளையும், ஹாலோதுராய்டுகளையும் இணைக்கும் பாலமாக இருக்கலாம் எனக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். இதில் இவ்விரு கூட்டங்களின் பண்புகளும் காணப்படுவதனால், இவ்வாறாக ஊகித்துள்ளனர்.



படம் 131.

வகுப்பு ஹாலோதுராய்டியா : பின் ஆர்டோவிசியன் காலத்தைச் சேர்ந்த இயோதுரியாவின் உருவ அமைப்பு.

(அ) வாய் எதிர்ப்பக்கத் தோற்றம், (ஆ) வாய்ப்பக்கத் தோற்றம்

1. ஆம்புலேக்ரல் கால்வாய் 2. இடை ஆரத்தகடுகள்.

வரிசை (2) டென்ட்ரோகைரோடா : இவற்றில் குழாய்க் கால்களும், பாபில்லா என்னும் மேடுகளும் உண்டு. உணர் நீட்சிகள் கிளைகளாகப் பிரிந்துள்ள. இவற்றில் பின்னிழுக்கும் தசைகள் (Retractor muscles) உள்ளன. உடல் உருளை போன்றோ, அகன்றோ அல்லது தட்டையாகவோ இருக்கும். இவ்வாறு தட்டையாவதால் உடலின் கீழ்ப்புறம் ஓர் ஊர்ந்து செல்லும் பாதம் போன்று மாறியுள்ளது. டென்ட்ரோகைரோடாக்களின் புதை உயிரிகள் எவையும் இன்னும் கண்டெடுக்கப்படவில்லை. தற்காலத்தில் வாழும் தையோன் (Thyone) இவ்வரிசைக்குச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும்.

வரிசை (3) எலாஸிபோடா : இவை இருபக்க சமச்சீரமைப் புடையவை. இவற்றின் குழாய்க் கால்கள் தட்டையான வயிற்றுப் பக்கத்தில் உள்ளன. முதுகுப்பக்கத்தில் பாபில்லா என்னும் மேடுகள் உள்ளன. இவை ஆழ்கடலில் மட்டுமே வசிப்பவை. இவற்றின் புதை உயிரிகள் எவையும் கிடைக்கப்பெருமையால், இவை அண்மைப் பருவத்தில் உண்டானவையாக இருக்கலாம் என்று ஊகித்துள்ளனர்.

வரிசை (4) ஆஸ்பிடோகைரோடா : இவற்றின் உணர் நீட்சிகள் தகடுகளைப் போன்றவை. சுவாசத்துக்குப் பயன்படும் வகையில் பொதுப்புழை அறையுடன் இணைந்துள்ள சுவாச மரங்கள் (Respiratiory trees) என்னும் உறுப்புகள், ஹாலோதூரி யன்களுக்கே உரித்தான சிறப்புப் பண்பு ஆகும். வேறு எந்த முதுகெலும்பற்ற விலங்கிலும் இவ்வுறுப்புகள் இல. இவை ஜுராசிக் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்வன. ஹாலோதூரியா (Holothuria) என்பது தற்காலத்தில் வாழும் விலங்காகும். ப்ரோ தோலோடூரியா (Protholoturia) என்பது ஜுராசிக் காலத்து விலங்கு ஆகும். இதன் புதைபடிவம் ஓரளவு முழுமையானது.

வரிசை (5) மோல்படேனியா : இவை சிறு புழு போன்ற வளை தோண்டி வாழும் ஹாலோதுராய்டுகள் ஆகும். இவற்றின் உணர் நீட்சிகள் விரல் போன்றவை. இவற்றில் குழாய்க் கால்கள் இல்லை. எனவே, இவை சேற்றிலோ அல்லது மிருதுவான மண லிலோ புதைந்துள்ளன. இவற்றின் U வடிவமான வளைகளைத் தவிர வேறு புதைபடிவங்கள்எவையும் கிடைக்கவில்லை. காடினு (Caudina) என்பது தற்கால விலங்கு ஆகும். பண்டைய மோல்ப டோனியாக்களைப் பற்றி எதுவும் சான்று இல்லை.

வரிசை (6) ஏபோடா : இவ் வரிசையில் நீளமான பாம்பு போன்ற அல்லது புழுப் போன்ற ஹாலோதுரியன்கள் அடங்கி யுள்ளன. இவற்றில் இலை போன்ற, பல கிளைகளையுடைய உணர் நீட்சிகள் உள்ளன. இவற்றில் குழாய்க் கால்களும், ஆர ஆம்பு லேக்ரல் கால்வாய்களும் இல்லை. இவற்றில் துளைகளுள்ள தட்டுகள் நங்கூரம் போன்ற நுண் முட்கள், கத்தி போன்ற சட்டகப் பகுதிகள் ஆகியவை உடலில் உள்ளன. இதில் அடங்கும் குடும்பமாகிய சைனுப்டிடே (Synaptidae) வைச் சேர்ந்த விலங்குகளின் நுண் முட்கள் புதைபடிவங்களாகக் கிடைத்துள்ளன. அவை ஜுராசிக் பாறைகளிலிருந்தும், மூன்றும் நிலைக் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்தும் கிடைத்துள்ளன. ஆகையால், இவ் வரிசை பெர்மியன் காலம் முதல் மூன்றும் நிலைக் காலம் வரை வாழ்ந்த விலங்குகளைக் குறிப்ப

தாகும். இதில் அடங்கும் விலங்குகளின் முழு புதைபடிவங்கள் கிடைக்கப் பெறவில்லை. தற்காலத்தில் வாழும் சைனெப்டா (Synapta), லெப்டோசைனெப்டா (Leptosynapta), கைரோடோடா (Chirodota) ஆகியவை இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை. புதைபடிவங்கள் முழுமையற்றவையாகக் கிடைத்துள்ளதால், இவற்றின் பரிணாமம் பற்றியும், இவற்றின் பண்டைக்கால எடுத்துக் காட்டுகள் பற்றி எவையும் அறிந்து கொள்ள இயலவில்லை.

முட்தோலிகளின் புதை உயிர்களால் அறியப்படும் பரிணாமம் : முட்தோலிகளின் புதை உயிரிகள் மூலம் மட்டும் அவற்றின் பரிணாமத்தை முழுமையாக அறிய இயலவில்லை. ஏனெனில், இக் கூட்டத்தில் அடங்கும் பல விலங்குகளின் முன்னோடிகளைப் பற்றியோ இடைநிலை விலங்குகளைப் பற்றியோ சரிவர இதுவரை புதைபடிவச் சான்றுகள் எவையும் கிடைக்கவில்லை. எனவே இதுவரை கிடைக்கப் பெற்றுள்ள ஒரு சில முழு புதைபடிவங்களையும், தற்காலத்தில் வாழும் முட்தோலிகளையும் ஒப்பிட்டுப் பார்ப்பதனால் அவற்றின் பரிணாமம் ஓரளவுக்கு விளங்குகிறது. இவ் விலங்குகளின் வளர்ச்சியில் உள்ள நிலைகளை ஆராய்ந்தால், அதன் மூலம் சில உண்மைகள் புலனாகின்றன. ஒரு முட்தோலியின் வளர்ச்சியில், முதலில் ஏற்படும் கரு நிலையில் அது பார்ப்பதற்கு ஒரு வகை புழுவைப் போன்றிருப்பினும், விரைவில் அது தொடு உணர் கதுப்புகளை வளர்த்துக் கொண்டு வியக்கத் தக்க வளர் உரு மாற்றத்தை அடைகிறது. அவ்வமயம் அது பல லார்வாநிலைப் பண்புகளை இழந்து சட்டகப் பகுதிகளை உண்டாக்கி கொண்டு விடுகிறது. அப்போதுதான் அது வெளியில் தெரியக் கூடிய அளவில் மாறுதல்களை அடைந்து ஹாலோத்துராய்டுகளாகவோ, ஸ்டெல்லிராய்டுகளாகவோ, எக்கினாய்டுகளாகவோ மாறுகிறது. பலவகை முட்தோலிகளின் லார்வாக்களை ஆராய்ந்ததில், அவை யாவும் ஒரு பண்டைய லார்வாவாகிய டிப்ளிருலாவைப் (Dipleurula) போன்று உள்ளன. இதன் காரணமாக முட்தோலிகள் டிப்ளிருலா போன்ற முன்னோடியிலிருந்து தோன்றியிருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. இந்தக் கொள்கைக்கு டிப்ளிருலா கொள்கை (Dipleurula Concept) எனப் பெயர்.

ஹைமன் என்னும் நூலாசிரியை, அண்மையில், முதுகெலும்பற்றவை பற்றிய தமது ஐந்தாம் நூலில் மேற்கூறிய கொள்கைக்கு மாறாக பென்டாக்டுலா கொள்கை (Pentactula Concept) என்னும் கொள்கையை வெளியிட்டுள்ளனர். அதன்படி பென்டாக்டுலா லார்வா என்னும் பண்டைய லார்வா இருபக்கச் சமச் சீரமைப்புடைய தென்றும், பரிணாமத்தின்போது அது ஆரச் சீரமைப்பைப்

பெற்று முட்தோலியாகியது என்றும் கருதப்படுகிறது. இந்தக் கூற்றுதான் சரியானதாக இருக்கலாம் என்றும் ஹைமன் கருதுகிறார். இந்தக் கொள்கைகள் எவ்விதம் இருப்பினும், முட்தோலிகளின் முன்னோடி இருபக்க சமச் சீரமைப்புடையது என்பது அனைவராலும் ஒப்புக்கொள்ளப்பட்ட கருத்து ஆகும்.

இருபக்கச் சமச்சீரமைப்புடைய முன்னோடியிலிருந்து கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட காலத்திலேயே பலவழிகளில் பரிணாமம் நிகழ்ந்ததால், கேம்பிரியன் காலத்தில் கார்பாய்டியா, சயமாய்டியா, சைக்ளாய்டியா, இயோக்ரைனாய்டியா, எட்ரியாஸ்டிராய்டியா ஆகிய முட்தோலிகள் தோன்றின. இதே முன்னோடியிலிருந்து ஆர்டோவிசியன் காலத்தில் மெக்கேரிடியா (Maechaeridia) என்னும் கூட்டம் உண்டாயிற்று. கார்பாய்டியா, மெக்கேரிடியா ஆகிய இரண்டும் இருபக்கச் சமச் சீரமைப்புடையவை யாகையால், அவையே முன்னோடி விலங்குடன் நெருங்கிய உறவுடையவை என்றறியலாம். இவ்விரு கூட்டங்களைத் தவிர மற்ற எல்லா முட்தோலிகளும் ஆரச் சீரமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. எனவே, முன்னோடியான விலங்கிலிருந்து மற்ற முட்தோலிகள் உண்டாவதில் ஏற்பட்ட முக்கிய பரிணாம மாற்றம், ஆரச் சீரமைப்பு உண்டானதேயாகும்.

இயோக்ரைனாடியாக்களுக்கும், ஃப்ளெக்ஸிபிலியா, இனாடுனேடா, காமெரேடா, பாராக்ரைனாய்டியா ஆகிய நான்கு கூட்டங்கட்கும் இடையில் உள்ள நெருங்கிய இன உறவுகளை அவற்றின் புதைபடிங்கள் காட்டுகின்றன. இதனால் இந்த நான்கு வகை முட்தோலிகளும் இயோக்ரைனாய்டுகளிலிருந்து தோன்றியிருக்கலாம் எனக் கூறலாம். இவை ஆர்டோவிசியன் காலத்தில் இருந்த பரிணாமப் போக்குகளாகும். ட்ரையாசிக் காலத்தில் அழிவுற்ற இனாடுனேட்டாக்களுக்கும், அதே காலத்தில் முதன்முதலாகத் தோன்றிய ஆர்டிகுலேட்டாக்களுக்கும் இடையில் உள்ள ஒற்றுமைகளின் காரணமாக ஆர்டிகுலேட்டாக்கள் இனாடுனேட்டாவிலிருந்து ட்ரையாசிக் காலத்தில் தோன்றியிருக்கலாம் என ஊகிக்க இயலுகிறது. ஹைட்ரோ பொரிடியா, ப்ளாஸ்டாய்டியா ஆகிய இரு வகை முட்தோலிகளும் பெரும்பாலான பண்புகளில் சமமாக இருப்பதாலும், அவை எந்த வகை முட்தோலிகளுடனும் இன உறவுகளைப் பெற்றிராததாலும் அவை முன்னோடியான விலங்கிலிருந்து நேரடியாக உண்டாகியிருக்கவேண்டும் எனலாம். ஹாலோதுராய்டுகள், எக்கினாய்டுகள், எட்ரியாஸ்டிராய்டுகள் ஆகிய மூன்று கூட்டங்களும் ஓரளவுக்குத் தொடர்புடையவையாக இருப்பதாலும், அவை முன்னோடி விலங்குடனும் தொடர்புடைய

வையாக இருந்தாலும், அம் மூன்று கூட்டங்களும் ஒரே முன்னோடியிலிருந்து தோன்றியிருக்கலாம் எனப்படுகிறது. ஆனால், சில ஹாலோதுராய்டுகளின் பண்புகள் பெருமளவில் எக்கினாய்டுகளைப் போன்றே உள்ளதால், இவ்விரண்டு கூட்டங்களில் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று உண்டாகியிருக்கலாமோ என்னும் ஐயம் உள்ளது.

படம் 132.

முட்தோலிகளின் பரிணாம வரலாறும், புவியமைப்பியல் கால அளவுகளும்.

மற்றொரு வழி பரிணாமப் போக்கு, முன்னோடி விலங்கிலிருந்து சோமாஸ்டிராய்டியா என்னும் கூட்டம் ஆர்டோவிசியன்

காலத்தில் தோன்றியதாகும். இந்த விலங்குகளுக்கும், ஆஸ்டி ராய்டியா, ஆலூராய்டியா ஆகியவற்றுக்கும் இடையில் உள்ள ஒற்றுமைகளின் காரணமாக இதே பரிணாம வழியிலிருந்துதான் அந்த இரு கூட்டங்களும் தோன்றியிருத்தல் வேண்டும் எனக் கருதலாம். ஆலூராய்டுகளின் பண்புகள் ஒபியூராய்டுகளுடன் நெருங்கிய தொடர்புடையனவாகும். ஆகையால், ஒபியூராய்டு விலங்குகள் ஆலூராய்டு முன்னோடியிலிருந்து மிசிசிபியன் காலத்தில் தோன்றியிருக்கலாம் என்பது தொல்லுயிர் வல்லுநர் களின் கூற்றாகும்.

முட்தோலிகளில் அடங்கும் பல கூட்டங்களின் வாழ்நாள் களையும், அவற்றின் பரிணாமப் போக்குகளையும் முன் பக்கத்தில் உள்ள படத்தின்மூலம் (படம் 132) தெளிவாக அறிய இயலும்.

13. கோனோடான்டுகள்

(Conodonts)

கோனோடான்டுகள் என்பவை கோனோடான்டோபோரிடியா (Conodontophoridea) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. இவை ஆதிகால விலங்கு யுகத்துப் பாறைகளில் காணப்படக்கூடிய ஜதை ஜதையான நுண்ணிய புதைபடிவங்களாகும். இவை பற்களைப் போன்ற அமைப்புடையவை. இவற்றைச் சில பண்டைய விலங்குகளின் பகுதிகள் என்கின்றனர். இவை ஆர்டோவிசியன் முதல் பெர்மியன் வரை வாழ்ந்தவை. பான்டர் (1856) என்பவர் இவற்றை முதலில் கண்டுபிடித்தார். அவர் இவற்றைப் பண்டைய மீன்களின் பற்களாக இருக்கலாம் எனக் கருதினர். பின்னர் 70 ஆண்டுகள் கழித்து உல்ரிச், பாஸ்லர் ஆகியோர் 1926-ல் இவற்றை நன்கு ஆராய்ந்து விவரித்தனர். அது முதல் இவற்றை மேலும் ஆராய்ந்த ஹாஸ் (1941), மெஹ்ல் (1944), எல்லிஸன் (1946) ஆகியோர் இவற்றை எளிதில் அறிந்துகொள்ளப் பயன்படும் பண்புகளை ஆராய்ந்தனர்.

கோனோடான்டுகள் நுண்ணிய புதைபடிவங்களிலேயே மிகவும் முக்கியமானவை. இவை எந்தெந்தச் சூழ்நிலைகளில் நிறைந்த அளவில் பொதுவாகக் காணப்படுகின்றனவோ, அவ்விடத்தின் காலத்தைக் கணிக்க இவை உதவுகின்றன. இவை சில விலங்குகளின் பகுதிகள்தாம் என்று வரையறுத்துக் கூறப்பட்டிருப்பினும், இவற்றைப் பெற்றிருந்த விலங்குகள் முதுகெலும்பற்றவையா அல்லது முதுகெலும்புள்ளவையா என்பது தெரியவில்லை. கோனோடான்டுகள் தந்தம் போன்றோ, பல் போன்றோ ஒளிபுகத்தக்கவையாகவோ அல்லது ஒளிப்புகத் தகாதவையாகவோ இருக்கும். இவற்றின் நிறம் பழுப்பு ஆகும். இவற்றில் கால்சியம் பாஸ்பேட் உள்ளது. பழுப்பு நிறத்தின் காரணமாகவும், சுண்ணப் பொருளைப் பெற்றிருப்பதாலும் இவை வளைதசைப் புழுக்களின் ஸ்கோலிகோடான்டுகள் (Scolicodonts) என்னும்

புதைபடிவப் பற்களிலிருந்து வேறுபடுகின்றன. முதலில் கோனோடான்டுகளும் ஸ்கோலிகோடான்டுகளாகக் கருதப்பட்டன. தற்போது பிரிக்கப்பட்டு தனிக் கூட்டமாக்கப்பட்டுள்ளன.

கோனோடான்டுகள் பொதுவாக ஒரு மி.மீ.-க்கும் குறைந்த அளவு முதல் 2 மி.மீ. வரை நீளம் கொண்டிருந்தன. இவை பற்களைப் போன்று தெரிந்தாலும், உண்மையில் பற்களாகப் பயன் பட்டனவா என்பது ஐயப்பாடாக உள்ளது. இவை நைட்ரிக் அமிலம், கந்தக அமிலம், நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் ஆகியவற்றால் விரைவில் கரைத்து அழிக்கப்பட்டு விடுகின்றன. இவை சிட்ரிக் அமிலம், அசிடிக் அமிலம் ஆகிய கரிம அமிலங் களால் பாதிக்கப்படாமல் இருப்பதால், இவற்றைச் சுண்ணப் பாறைகளிலிருந்து பிரித்தெடுக்க இந்த இருவகை அமிலங்களைப் பயன்படுத்துகின்றனர். கோனோடான்டுகளின் ஒப்படர்த்தி 3·10 வரை உள்ளது. இது கால்சைட், டோலமைட், குவார்ட்ஸ் ஆகியவற்றைவிட மிகுதியாகும். இவற்றுடன் சிறிய வட்டமான 0·01 முதல் 0·02 மி.மீ. வரை விட்டமுடைய சிறிய உடல்கள் உள்ளன. இவை கோனோடான்டுகளைப் பெற்றிருந்த விலங்கு களின் உடற் பகுதிகள் என்கின்றனர். ஏனெனில், இவற்றில் கோனோடான்டுகளில் உள்ள அதே பொருள்களே அடங்கி யுள்ளன. அவை உடலில் எந்த உறுப்புகள் அல்லது பகுதிகள் என்பது பற்றி ஆராயத்தக்க சான்றுகள் கிடைக்கவில்லை. அவை முட்டை உறைகளாகவோ அல்லது சமநிலை உறுப்புகள் (Statocyst) என்னும் சமநிலைப் படுத்தக் கூடிய உறுப்புகளில் உள்ள சமநிலைத் துகள்களாகவோ (Otoliths) இருக்கலாம் என்றும் கருத்துத் தெரி விக்கப்பட்டுள்ளது.

வகைபாடு: கோனோடான்டுகளை இழையுடையவை (Fibrous), இழையற்றவை (Non fibrous) என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். இழையுடையவற்றை நியூரோடான்டிபார்மிஸ் (Newrodontiformes) என்னும் துணை வரிசையாகக் குறிப்பிடுகின்றனர். இவை கொத்தான இழைகளால் ஆனவை. இழையற்றவை கோனோடான்டிஃபார்மிஸ் (Conodontiformes) என்னும் துணை வரிசையாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. கோனோடான்டிஃபார்மிஸில் கொத்தான இழைகள் இல்லை. இந்த இரண்டு துணை வரிசை களிலும் அடங்கும் விலங்குகள் சிறிய கூம்புகளாகவோ, கத்தி போன்றோ அல்லது தண்டு போன்றோ அல்லது சிறு மேடுகளைப் போன்றோ உள்ளன. இவற்றில் அடங்கும் 1500 இனங்களை 130 பேரினங்களாகக் குறிப்பிடுகின்றனர். இந்த 130 பேரினங்களில் ஏறத்தாழ 50 பேரினங்களைத் தற்கால விஞ்ஞானிகள் முழுமை

யுடையவையல்ல என்று கருதி, எஞ்சியுள்ள 80 பேரினங்களை மட்டும் முக்கியமானவையாகக் கருதுகின்றனர்.

எல்லிஸன், ப்ரான்ஸன், மெஹ்ல் ஆகியோர் கோனேடான்டுகளை ஒரு வரிசை என மதிப்பிட்டுள்ளனர். அவ் வரிசையின்கீழ் இரண்டு துணை வரிசைகளையும், அத் துணை வரிசைகளின் கீழே சில குடும்பங்களையும் குறிப்பிடுகின்றனர். அவர்களது வகைபாடு பின்வருமாறு :

துணை வரிசை (1) : நியூரோடான்டிஃபார்மிஸ் — ஆர்டோவிசியன் காலம்.

குடும்பம் (1) : கோலியோடான்டிடே (Coleodontidae) — இவை மற்ற விலங்குகளின் தாடையில் பற்றியிருந்த பகுதிகள்.

குடும்பம் (2) கைரோநாத்திடே (Chirognathidae) —இவை தாடையின் முனையில் இருந்த பகுதிகள்.

குடும்பம் (3) ட்ருக்கெரோநாத்திடே (Trucherognathidae) — இவை தாடை முனைகளில் உள்ள தட்டுப்போன்ற பகுதிகள்.

துணை வரிசை (2) கோனேடான்டிஃபார்மிஸ் - ஆர்டோவிசியன் முதல் பெர்மியன் வரை.

குடும்பம் (1) டிஸ்டகோடிடே (Distacodidae)-எளிய வளைந்த கூம்புகள் பல்ப் குழிபோன்ற அடிப்பகுதியைப் பெற்றுள்ளன.

குடும்பம் (2) ப்ரையோனியோடிடே (Prioniodidae) - நீண்ட தண்டு போன்றவை - முன்முனையில் ஒரு பெரிய பல்போன்ற நீட்சி உள்ளது.

குடும்பம் (3) ப்ரையோனியோடினிடே (Prioniodinidae) - வளைந்த கத்திபோன்ற பற்கள். உச்சியில் ஒரு பெரிய பல் நீட்சி உள்ளது.

குடும்பம் (4) பாலிநாத்திடே (Polygnathidae) - இரு பக்கச் சீரமைப்புடைய இலைபோன்ற தட்டுகள் இவற்றில் ஒரு கத்தி போன்ற நடுப்பகுதி முன்புறமாக நீண்டுள்ளது. இத் தட்டின் நடுவில் விலங்கின் உடலில் ஒட்டியிருந்த வடு உள்ளது.

குடும்பம் (5) நாதோடான்டிடே (Gnathodontidae)-நீளமான, சிறு மேடை போன்ற அல்லது தொட்டி போன்ற கோனேடான்டுகள் முன்முனையில் கத்திபோன்ற நீட்சி மேல்நோக்கி நீண்டுள்ளது.

நியூரோடாண்டிஃபார்மிஸ்	கோலியோ டாண்டிடே	1 2
	கைரோ நேத்திடே	3
கோனோடாண்டிஃபார்மிஸ்	ட்ருக்கெரோ நேத்திடே	4 5
	டிஸ்டகோ-டிடே	6 7
	ப்ரியோ நியோடிடே	8 9 10
	ப்ரியோ நியோடினிடே	11 12
	பாலிநேத்திடே	13 14 15
	நேத்தோ-டாண்டிடே	16 17

படம் 133.

கோனோடான்டுகள்

1. கோலியோடஸ் 2. எரிஸ்மோடஸ் 3. கைரோநேத்தஸ் 4. பாலிகாலோடஸ் 5. குர்டோநேத்தஸ் 6. மல்டியாய்ஸ்டோடஸ் 7. லிகோனேடினா 8. ஹிப்பார்டெல்லா 9. ஹின்டியோடெல்லா 10. ஹிப்பார்டெல்லா 11. ப்ரையான்டோடஸ் 12. லெவிஸ்டோனெல்லா 13. ஆன்சிரோடெல்லா 14. பால்மடோலெபிஸ் 15. பாலிநாத்தஸ் 16, 17. இடியோநாதோடஸ்.

மேற்கூறிய இரண்டு துணைவரிசைகளிலும் அடங்கக்கூடிய 8 குடும்பங்களைச் சேர்ந்த பலவகை கோனோடான்டுகளில் ஒவ்வொன்றுக்கும் தனித்தனியாகப் பெயரிட்டுக் குறிப்பிடுவதுண்டு.

கோனோடான்டுகளில் உள்ள பல உருவ அமைப்புகளையும், அவற்றுக்கு இடப்பட்ட பெயர்களையும் முன் பக்கத்திலுள்ள படம் மூலம் (படம் 133) தெளிவாக அறியலாம்.

கோனோடான்டுகளின் இயற்கை அமைப்பு, அவற்றைப் பெற்றிருந்த விலங்குகள், அவற்றின் தோற்றம், செயல் ஆகியவற்றைப் பற்றி பல தொல்லுயிரியல் வல்லுநர்கள் பலவகையான விளக்கங்களைத் தந்துள்ளனர். பொதுவாக இவை மிருதுவான திசுக்களில் பதிந்திருந்ததாகவும், ஏதாவது ஓர் அடிப்படை உறுப்பின்மேல் ஒட்டியிருந்ததாகவும் கூறப்பட்டுள்ளது. மேலும் அவை தமது வேதிய அமைப்பினை ஒத்திருந்த விலங்குகளின் உடலுறுப்புகளில் சேர்ந்திருந்தன என்றும் கூறப்படுகிறது. இவற்றில் நுண்ணிய உள்ளமைப்பில் (Microscopic internal structure) பலவகை தட்டுகள் அடுக்கப்பட்டது போன்று தோன்றும் அமைப்பு இவை சிக்கலான அமைப்புடைய அரைக்கும் உறுப்புகளாக இருந்திருக்கலாம் என ஊகிக்க உதவுகிறது. ஆனால், இதனையே வேறு சிலர் ஒரு வடிகட்டும் உறுப்பாக (Straining apparatus) இருந்திருக்கலாம் என்கிறார்கள். இன்னும் சிலர் இதனை ஒரு தளர்ச்சியான உட்சட்டகமாக இருந்திருக்கலாம் எனக் கூறுகின்றனர். கோனோடான்டுகள் பொதுவாக மீன்களின் பற்கள், தாடைகள் செதில்கள், கரஸ்டேசியா, வயிற்றுக் காலிகள், தலைக்காலிகள், கலப்பைக் காலிகள், இனார்டிகுலேட் வகை ப்ராக்கியோபாடுகள், ப்ரையோசூவன்கள் வளைதசைப் புழுக்களின் பற்களாகிய ஸ்கோலிகோடான்டுகள், வளைதசைப் புழுக்களின் சீரணக் கழிவுகள், வளைகள் ஆகிய புதைபடிவங்கள் காணப்படும் இடத்திலிருந்தே கிடைத்துள்ளதால், சில விஞ்ஞானிகள் இவற்றை மீன்களிலிருந்து எஞ்சிய பகுதிகள் என்றும், இன்னும் சிலர் புழுக்களின் எஞ்சிய பகுதிகள் என்றும், வேறு சிலர் இவற்றை மெல்லுடலிகளிலிருந்து வந்தவை என்றும் தமது கொள்கைகளை உருவாக்கியுள்ளனர். ஆனால், இக் கொள்கைகளில் எதுவுமே கோனோடான்டுகளைப் பற்றிய முழு உண்மைகளையும் குறிப்பிடுவதாக இல்லை. எனவே தான், இவை ஒரு தனிக் கூட்டயாகவே கருதப்படுகிறது.

14. அரைமுதுகுநாணுடையன

(Hemichordata)

அரைமுதுகுநாணுடையன என்னும் விலங்குகள் முதுகெலும் பற்றவற்றிற்கும், முதுகுநாணுள்ளவற்றுக்கும் இடைப்பட்டவை ஆகும். இவற்றின் முதுகுநாண் (Notochord) உடலின் முன் பகுதியில் மட்டுமே காணப்படுகிறது. இந்த முதுகுநாண், உணவுக் குழலின் முதுகுப்பக்கச் சுவர்களிலிருந்து உண்டான வெளிப் பிதுக்கமே (diverticulum) என்றும், உண்மையான முதுகு நாணுடைய விலங்குகளிலிருந்து மிகவும் வேறுபட்டது என்றும் கருதப்படுகிறது. மேலும், பெலனோகிளாசஸ் போன்ற அரை முதுகுநாண் உடையவற்றில் முதுகெலும்புள்ளவற்றின் பண்பாகிய முதுகுப்புற நரம்பு வடமும், முதுகெலும்பற்றவற்றின் பண்பாகிய வயிற்றுப்பக்க நரம்பு வடமும் ஆக இரண்டுமே காணப்படுகின்றன. இப் பண்புகளின் காரணமாக இவை உண்மையான முதுகு நாணுள்ளவை அல்ல என்றும், முதுகெலும்பற்றவற்றுக்கும் முதுகு நாணுள்ளவைகட்கும் இடைப்பட்ட விலங்குகள் என்றும் கருதப் படுகிறது. ஹைமன் என்னும் நூலாசிரியை முதுகெலும்பற்றவை பற்றிய தமது ஐந்தாவது நூலில் அரைமுதுகுநாணுடையவற்றை உடற்குழியுடைய சிறுபான்மைத் தொகுதிகளில் (Minor Coelomate Groups) சேர்த்துக் குறிப்பிட்டுள்ளார். பல தொல்லுயிரியல் நூலாசிரியர்களும் இவ்வாறே, இவ் விலங்குகளை முதுகெலும்பற்ற வற்றுடன் இணைத்துக் குறிப்பிட்டுள்ளனர்.

அரைமுதுகுநாணுடையவை நாக்குப் புழுக்கள் (Tongue worms) எனப்படுகின்றன. இவை நீளமான உடலுடையவை. பெரும்பாலும் ஒட்டி வாழ்பவையாகவும், வளை தோண்டி வாழ் பவையாகவும் உள்ளன. இவற்றை மூன்று வகுப்புகளாகப் பிரித் துள்ளனர்.

வகுப்பு (1) என்டிரோ நியூஸ்டா (Enteropneusta)
,, (2) டீரோப்ராங்கியா (Pterobranchia)
,, (3) க்ராப்டோசூவா (Graptozoa) அல்லது க்ராப்டோ லைட்டுகள் (Graptolites)

வகுப்பு (1): என்டிரோநியூஸ்டா (Entero Pneusta): இவை ஏறத்தாழ 12 பேரினங்களும், அவற்றில் அடங்கும் 60 அல்லது அதற்குச் சற்று மிகுதியான இனங்களும் ஆகும். இவை சில அங்குலம் வரை நீளமிருக்கும். இவை கடலில் ஆழம் குறைந்த பகுதியில் வாழ்வன. பெலனோகிளாசஸ் என்னும் விலங்கு புழுப் போன்றது. இது நீள் முன் பகுதி (Proboscis), காலர் (Collar), உடல் (Trunk) என்னும் 3 பகுதிகளைக் கொண்டது. இது மணலில் ஒரு சிக்கலான அமைப்புடைய U வடிவமான வளையைத் தோண்டி வாழ்ந்ததைக் கண்டுள்ளனர். இந்த வளையின் ஒரு முனையில் கயிறு சுருட்டிவைக்கப்பட்டது போன்று இதன் சீரணக் கழிவு இருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த விலங்குகளின் புதை படிவங்கள் எவையும் இதுவரை கண்டெடுக்கப்படவில்லை.

வகுப்பு (2): டீரோப்ராங்கியா (Pterobranchia): இவை சிறிய காலனியாக வாழக்கூடிய ஒட்டி வாழும் விலங்குகள் ஆகும். இவை கடலின் ஆழம் குறைந்த பகுதிகளிலும், ஆழமான பகுதி களிலும் வாழ்வன. இவை சீனோசியம் (Coenocium) எனப்படும் கைடினாலான ஒளிபுகும் தன்மையுடைய குழல்களை உண்டாக்கி அவற்றினுள் இயங்குகின்றன. இவற்றில் ஒரே ஒரு ஜதை செவுள் பிளவுகள் உண்டு. அல்லது செவுள் பிளவுகளே இருப்பதில்லை. இவை பாலிலி முறையிலும், பாலின முறையிலும் இனப்பெருக்கம் செய்வனவாகும். டீரோப்ராங்கியாக்களில் இரு வரிசைகள் அடங்கியுள்ளன. அவையாவன :

(1) ராப்டோப்ளூரிடியா (Rhabdopleuridea)
(2) செபாலோடிஸ்சிடியா (Cephalodiscidea)

வரிசை (1) ராப்டோப்ளூரிடியா (Rhabdopleuridea): இவற்றின் காலனியின் உட்புறம் உட்குழிவுடைய கறுப்பு நிறமான வேர்த்தண்டு (Stolon) ஒன்று உள்ளது. செவுள் பிளவுகள் இல்லை. முன் முனையில் உள்ள லோபோபோர் (Lophophore) என்னும் உறுப்பில் ஒரு ஜதை கைகள் உள்ளன. அவற்றிலிருந்து உணர் நீட்சிகள் மேல் நோக்கி நீண்டுள்ளன. ஒரு காலனியில் உள்ள ஒவ்வொரு விலங்கும் ஒரு சூவாய்டு எனப்படும். இந்த சூவாய் டிலுள்ள காம்பு உட்புற வேர்த்தண்டுடன் இணைந்துள்ளது. இவ்

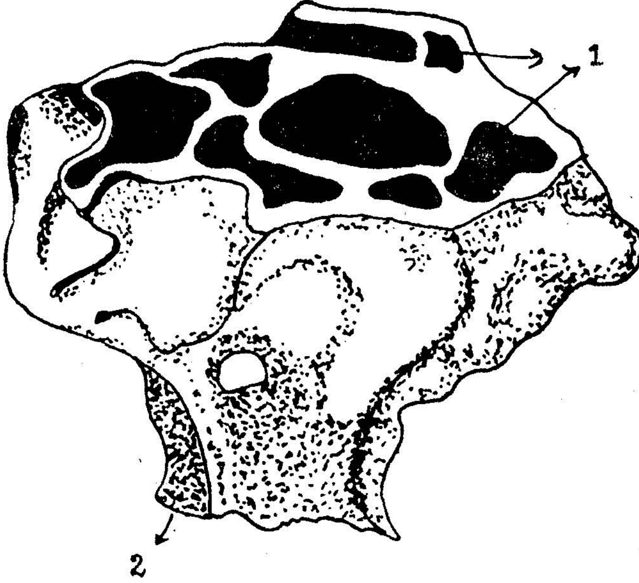
வரிசையில் ராப்டோப்ளூரா (Rhabdopleura) என்னும் ஒரே ஒரு பேரினம் மட்டும் அடங்கியுள்ளது. இது க்ரெடேசியஸ் முதல் தற்காலம் வரை வாழ்ந்து வருகிறது. இதன் முழு சீனேசியத்தில் பல முக்கியக் குழல்களும், பக்கக் கிளைகளும் உள்ளன. பக்கக் கிளைகளிலிருந்து எண்ணற்ற சிறு செங்குத்துக் குழல்கள் செங் குத்தாக நீண்டு உள்ளன. இக் குழல்களில் பல உயிரிகள் உள்ளன. இந்தச் செங்குத்துக் குழல்கள் சூவேசியங்கள் எனப்படும். குழல்களின் உட்புறம் சில குறுக்குச் சுவர்கள் உள்ளன.

1930 ஆம் ஆண்டு வரை இவற்றின் புதை உயிரிகள் எவையுமே கிடைக்கப் பெறவில்லை. அவ்வாண்டில் தாமஸ், டேவிஸ் ஆகிய இருவரும் இயோசீன் காலத்தைச் சேர்ந்த இலண்டன் களி மண்ணிலிருந்து ஒரு புதை உயிரியைக் கண்டுபிடித்தனர். பின்பு 1938-ல் கொஸ்லோவ்ஸ்கி (Kozlovsky) என்பவர் போலந்தில் உள்ள பின் க்ரெடேசியஸ் காலத்தின் பாறைகளிலிருந்து ஒரு புதை உயிரியை எடுத்தார். இவை எல்லாமே ராப்டோப்ளூரா என்னும் பேரினங்களைச் சார்ந்தவையே. இதைத் தவிர இந்த வரிசையச் சேர்ந்த புதை உயிரிச் சான்றுகள் எவையும் கிடைக்க வில்லை.

வரிசை (2) செபாலோடிஸ்சிடியா : செபாலோடிஸ்சிடுகளின் சூவாய்டுகள் காலனியிலுள்ள சிறு அறைகளில் வசிக்கின்றன. சில இனங்களில் மட்டும் இவ்வறைகளுக்கிடையில் சில கிளைகள் உள்ளன. மற்றவற்றில் இவை எல்லாம் ஒழுங்கற்ற முறையில் நெருங்கிச் சேர்ந்துள்ளன. சீனேசியம் கைடினாலானது. அதில் வெளிப்புறம் கைடின் சூழ்ந்துள்ளது. அதில் முட்களும் உள்ளன. 1938-க்குப் பின்னரே இந்த விலங்குகளின் புதை படிவங்கள் பற்றி கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளன. கொஸ்லோவ்ஸ்கி என்பவர் போலந்தில் உள்ள ஆர்டோவிசியன் காலத்துக் களிப்பாறைகளி லிருந்து இயோசெபாலோடிஸ் கஸ்போலோனிகஸ் (Eocephalodiscus polonicus) என்னும் புதைபடிவத்தைக் கண்டெடுத்தார் (படம் 134). அது ஒழுங்கற்ற சமச்சீரமைப்பற்ற முட்டையான தோற்றத்தைக் கொண்டது. அதில் ஓர் அடிப் பரப்பு அல்லது ஒட்டும் தட்டு இருந்தது. அந்தப் புதைபடிவத்தின் மேல் 11 துளைகள் ஒழுங்கற்ற வகையில் அமைந்து இருந்தன. இந்தப் புதை உயிரி தற்காலத்தில் வாழும் செபாலோடிஸ்கஸ் போன்று இருந்தது.

[illegible]தொகுப்பு : க்ராப்டோசூவா அல்லது க்ராப்டோலைட்டுகள். [illegible] முற்றிலும் அழிவுற்ற கடலில் வாழ்ந்த ஆதிகால

விலங்கு யுகத்து உயிரிகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. இவற்றைப் போன்ற அல்லது வாளின் கூர்மைகளைப் போன்ற, காலனியாக உள்ள, கைடினுலான புறச் சட்டகத்தைக் கொண்டிருந்த விலங்குகளாகும். இப் புறச் சட்டகங்களில் தீக்காக்கள் என்னும் கிண்ணம் போன்ற அமைப்புகள் பலவகைகளில் அமைந்திருந்தன. இந்த



படம் 134

வரிசை செபலோடிஸ்சிடியாவின் புதை உயிரி

இயோசெபாலோடிஸ்கஸ் போலோனிகஸ்—வெளிப்புற, உட்புறத் தோற்றங்கள். கைடினுலான சீனேசியத்தின் வெட்டுத் தோற்றம்.

1. அறைகள் — 11 அறைகள் உண்டு. 2. சீனேசியம் தோன்றிய அடிப்பகுதி.

தீக்காக்களின் கிளைகள் ஸ்டைப்ஸ் (Stipes) எனப்படுகின்றன. இவற்றின் காலனிக்கு ராப்டோசோம் (Rhabdosome) எனப்பெயர். அக் காலனி முதலில் ஒரு கூம்பு வடிவமான சிகுலா (Sicula) என்னும் உறுப்பாக உண்டாகி, மொட்டுவிடுதல் (Budding) முறையில் பெரியதாகிக் கொண்டே செல்கிறது. பெரிய கூட்டமாக உள்ள காலனிகள் சின்ராப்டோசோம்கள் (Synrhabdosomes) எனப்படும். க்ராப்டுலைட்டுகளில் 1000 இனங்களுக்குமேல் வாழ்ந்து வந்தன. இவை நடு கேம்பிரியன் முதல் முன் மிசிசிபியன் வரை வாழ்ந்தவை.

க்ராப்டோலைட்டுகளின் புதை உயிரிகள் கறுப்பு நிறமுள்ள கரிமப் படிவுகளாகப் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன. இவை வாளின் கூர்முனைகளைப் போன்றும், பாறைகளில் அச்சுப் பதித்துவைத்தது போன்றும் காணப்படுகின்றன. க்ராப்டேலைட்டுகள் என்னும் பெயர் பாறைகளில் எழுதப்பட்டவை என்னும் பொருளில் வழங்கப் பட்டது ஆகும். இவை கறுப்பு களிப்பாறைகளில் மிகுதியாகப் புதை உயிரிகளாக உள்ளன ஆனல் மணற்பாறைகளிலும், சுண்ணக் கற்களிலும்கூட இவை உண்டு. இதுவரை கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளபடி இவை அனைத்தும் காலனிகளாக வாழ்ந்த வையேயாகும். ஆனல் இவை கடலின் அடித்தளத்திற்கும், நீர் மேற்புறத்திற்கும் ஏற்ப தக அமைந்தவையாகும். அவை நீர் மேற்புற உயிரிகளாக உலகின் பல கடற்பகுதிகளிலும் பரவி யிருந்தன என்பதற்குச் சான்றுகள் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன.

க்ராப்டோலைட்டுகளின் கைடினலான புறச்சட்டகம் மட்டுமே கிடைக்கப்பட்டிருப்பினும், இப் பகுதி முழுமையாக பாதுகாக்கப் பட்டிருத்தலால், இவற்றை ஆராய்ந்தவர்கள், புறச்சட்டகப் பொருளை பெரிடெர்ம் (Periderm) எனக் குறிப்பிடுகின்றனர். ஹோல்ம், வைமன் ஆகிய இரு ஸ்வீடன் நாட்டு ஆய்வாளர்கள் இவற்றின் பாறைகளை நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தில் கரைத்துப் புதைபடிவங்களைத் தவிர மற்ற வேற்றுப் பொருள்களை நீக்கிப் புதைபடிவங்களை முழுமையாகப் பெற்றனர். இங்கிலாந்து நாட்டில் புல்மன் (Bulman) என்பவர் இவற்றைக் குறுக்கு வெட்டுச் செய்து தோற்றத்தை ஆராய்ந்தார். போலந்தைச் சேர்ந்த கொஸ்லோவ்ஸ்கி என்பவர் ஹைட்ரோஃப்ளோரிக் அமிலத்தைப் பயன்படுத்தி இவற்றின் புதைபடிவங்களை இறுக மூடியுள்ள மணற் பொருளைக் கரைத்தார். நீண்ட காலம் வரை இப் புதைபடிவங்களை ஹைட்ரோசூவன் குழியுடலிகள், செடிகள், சொரசொரப்பான கடற்பஞ்சுகள், பவளங்கள், தலைக்காலிகள், டீரோப்ராங்குகள் ஆகிய வகைகளைச் சேர்ந்ததாகக் கருதினர். நியூமேர், வைமன், எல்லிஸ் ஆகியோர் இவை எந்தக் கூட்டத்திலும் சேர்க்கப்பட இயலாத அழிவுற்ற விலங்குகள் என்றனர். கொஸ்லோவ்ஸ்கி என்பவர்தாம் இவற்றை அரைமுதுகுநாணுடையவற்றுடன் தொடர்புடையவை எனக் கருதி அவற்றுடன் சேர்த்தார். அரை முதுகு நாணுடையவற்றில் டீரோபிராங்குகள்தாம் இந்த க்ராப் டோலைட்டுகளுக்கு நெருங்கிய இன உறவுடையவை.

க்ராப்டோலைட் சட்டகம் : ஒரு பொதுப்படையான க்ராப்டோ லைட்டின் ராப்டோசோம் கைடினல் ஆனதாகும். அது புதை படிவங்களில் கைடினை இழந்து கரிமப் பொருளுடன் சேர்ந்து ஒரு

வகை பழுப்பு நிறப் பொருளாகிறது. அதன் மேற்புறம் ஒரு கருமை யான தோல் மூடியுள்ளது. இது முழுதும் பாதுகாக்கப்பட்ட நிலையில் இரு வேறு வகை திசுக்களை உடையது. அவற்றுள் ஒன்று முக்கியப் பொருள் (Main substance) அல்லது ஃப்யூ ஸெல்லஸ் (Fusellus) எனப்படும். அது பெரிடர்மிஸ் வளர்ச்சிக் கோடுகளை உண்டாக்க உதவுகிறது. மற்றொன்று கார்டெக்ஸ் (Cortex) எனப்படும். அதில் மெல்லிய ஒரு போகு மடிப்புகள் தீக்காக்களின் மேல் உள்ளன. இதனால் தீக்காவில் இரண்டாம் நிலைத் தடிப்புகளும், கிளைகளும் உண்டாகின்றன. இந்த ஃப்யூ செல்லாக்களின் காரணமாகவே க்ராப்டோலைட்டுகள் குழியு டலிகள், ப்ரையோசூவன்கள் ஆகியவற்றினின்றும் பிரிக்கப் பட்டன. இதே காரணத்தினாலேயே அவை டீரோபிராங்கியா என்னும் அரைமுதுகுநாணுடையவற்றுடன் சேர்க்கப்பட்டன.

ராப்டோசோமில் ஒன்று முதல் பல ஸ்டைப்ஸ் உள்ளன. இவை ஒன்று, இரண்டு அல்லது நான்கு தீக்காக்களைக் கொண் டுள்ளன. இவற்றின் தீக்காக்கள் மூன்று வகைப்படும். அவை யாவன :

(1) ஆட்டோதீக்கே (Autothacae)

(2) பைதீக்கே (Bithecae)

(3) ஸ்டோலோதீக்கே (Stelothecae)

இந்தப் பல்லுறு அமைப்பு க்ராப்டோலைட்டுகளின் பலதரப்பட்ட இனப் பெருக்க முறைகளினால் ஏற்பட்டதாகும். காலனி விலங்குகள் மற்ற விலங்குகளில் இரு பாலிகளாக இருப்பினும், கிளைகளுள்ள க்ராப்டோலைட்டுகளாகிய டென்ட்ராய்டுகளில் ஆண், பெண் ஆகிய தனித்தனி விலங்குகள் இருந்திருக்கலாம் என கொஸ் லோவ்ஸ்கி (1949) கூறுகிறார். அவரது கூற்றுப்படி ஆட்டோ தீக்காக்கள், பெண் சூவாய்டுகளையும், பைதீக்காக்கள் ஆண் சூவாய்டுகளையும் பெற்றிருந்தன. ஸ்டோலோனிடியா (Stoloni-dea), க்ராப்டோலாய்டியா (Graptoloidea) ஆகிய இரு வரிசை களிலும் பைதீக்கே, ஆடோதீக்கே ஆகியவற்றில் உள்ள சூவாய் டுகள் இரு பாலிகளாக மாறியிருக்கலாம் என்றும் அவர் கருதுகிறார். ஸ்டோலோதீக்கே எதுவும் தனியான சூவாய்டுகளைப் பெற்றிருக்க வில்லை என்றும், அவை முதிர்ச்சி பெறாத ஆட்டோ சூவாய்டு களால் சுரக்கப்பட்டவையாக இருக்கலாம் என்றும் கருதப்படு கிறது. மூன்று வரை தீக்கேக்களும் டென்ட்ராய்டியா, ட்யூபாய் டியா ஆகியவற்றில் நன்கு வளர்ந்துள்ளன. காமராய்டியா,

ஸ்டோலோனுய்டியா, க்ராப்டோலாய்டியா ஆகிய மூன்று வகைகளில் பைதீக்கே இல்லை. எல்லா க்ராப்டோலைட்டுகளிலுமே ஸ்டோலோதீக்கே உள்ளது.

வகைபாடு : கொஸ்லோவ்ஸ்கியினுல் குறிப்பிடப்பட்ட வகைபாடுதான் மிகச் சிறந்ததெனப் பலராலும் ஒப்புக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. இதன்படி க்ராப்டோலைட்டுகளில் அடங்கும் 5 வரிசை எடுத்துக்காட்டுகளையும்பற்றி ஈண்டுக் காணலாம்.

வரிசை (1) டென்ட்ராய்டியா (Dendroidea) : இவற்றின் ராப்டோசோம்களில் கிளைகள் உண்டு. இக் கிளைகள் ஒற்றை வரிசைகளாக அமைந்துள்ள ஸ்டைப்ஸ் ஆகும். இவற்றில் மூன்று வகை தீக்காக்களுமே உண்டு. ஸ்டோலோதீக்காவில் ஒரு கைடினுலான தண்டு உள்ளது. காலனி ஒரு சிகுலாவிலிருந்து உண்டாகியுள்ளது. சிகுலாவின் கீழ்ப்புறம் பக்கவாட்டில் முதல் மொட்டு உண்டாகியுள்ளது. டென்ட்ராய்டியாக்கள் நடு கேம்பிரியன் முதல் முன் மிசிசிபியன் வரை வாழ்ந்தன. எடுத்துக்காட்டு : டிக்ஷியோனீமா (Dictyonema), டென்ட்ரோக்ராப்டஸ் (Dendrograptus), அகாந்தோக்ராப்டஸ் (Acanthograptus).

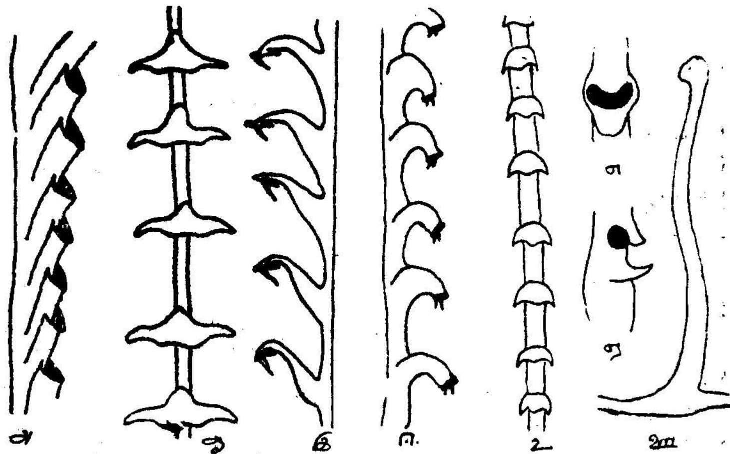
வரிசை (2) ட்யூபாய்டியா (Tuboidea) : இவற்றின் ராப்டோசோம்களில் மூன்றுவகை தீக்கே உள்ளன. அவை அனைத்தும் ஒரே தண்டிலிருந்து புறப்படுகின்றன. இவற்றின் ஸ்டோலோதீக்கே மட்டும் ஒழுங்கற்ற குழல்களைக் கொண்ட மண்டலமாக அமைந்துள்ளன. பாலிலி இனப்பெருக்கம் மொட்டுவிடுதல் முறையில் நடைபெறுகிறது. அதில் பல கணுக்களுக்கிடையில் உள்ள தீக்கே, கணுக்கள் ஆகியவை மாறுபடுகின்றன. இவை முன் ஆர்டோவிசியன் முதல் பின் சைலூரியன் வரை வாழ்ந்தன. இடியோடியூபஸ் (Idiotubus), ட்யூபிடென்ட்ரா (Tubidendra) ஆகியவை சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

வரிசை (3) கேமோராய்டியா (Camaroidea) : இவ் வரிசையில் 5 பேரினங்கள் அடங்குகின்றன. இவற்றை கொஸ்லோவ்ஸ்கி (1938) என்பவர் கண்டறிந்தார். இவற்றின் ஆட்டோதீக்காவில் இரு பகுதிகள் உண்டு. ஒன்று பின்புற குழல்வடிவ கால்லம் (Distal tubular collum) என்றும், மற்ருென்று அகன்ற கேமரா (Camara) என்றும் பெயர் பெறும். சிலவற்றில் மட்டும் பைதீக்கா உண்டு. இவ் வரிசையில் அடங்கும் எல்லா விலங்குகளின் எண்ணிக்கையும் மொட்டுவிடுதல் முறையில் மிகுதியாகிறது. இவை எல்லாம் முன் ஆர்டோவிசியன் காலத்தில் சிறப்பாக

வாழ்ந்தவையாகும். சிஸ்டிகேமரா (Cysticamara), பைதீகோ கேமரா (Bithecocamara) ஆகியவை இவ் வரிசைக்கு முக்கிய எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

வரிசை (4) ஸ்டோலோனாய்டியா (Stolonidea): இவற்றில் தண்டு மிகுதியான வளர்ச்சியுற்று ஒழுங்கற்ற அமைப்பைக் கொண்டது. கொத்தான தண்டுகளோ அல்லது தனித்தண்டு களோ ஸ்டோலோதீக்காக்களில் உள்ளன. இத் தண்டுகளில் மெல்லிய ஒளிபுகத்தக்க பொருள் உள்ளது. அது ஃப்யூசெல்லா போன்ற அமைப்புடையது. ஃப்யூசெல்லாவில் முழு வளையங் களோ அல்லது அரை வளையங்களோ உள்ளன. ஸ்டோலோனோ டென்ட்ரம் (Stolonodendrum) என்பது இந்த வரிசையில் அடங்கும் ஒரே பேரினமாகும். இது போலந்திலுள்ள முன் ஆர்டோவிசியன் பாறைகளில் கிடைத்துள்ளது.

வரிசை (5) க்ராப்டோலாய்டியா (Graptoloidea): க்ராப்டோ லாய்டுகளின் ராப்டோசோம் பொதுவாக ஒருசில ஸ்டைப்ஸ்களை மட்டுமே உடையது. அந்த ஸ்டைப்ஸில் பெரும்பாலும் ஆட்டோ தீக்கா உள்ளது. ஆட்டோதீக்காக்கள் ஒற்றை வரிசையாகவோ (Uniserial), இரட்டை வரிசையாகவோ (Biserial) அல்லது நான்கு வரிசைகளாகவோ (quadriserial) அமைந்துள்ளன. சிகுலாவின்



படம் 135.

க்ராப்டோசூவாக்களின் உறை வளர்ச்சி முறைகள்

(அ) எளிய உறைகள் (ஆ, இ) முக்கோண வடிவ உறைகள் (ஈ, உ) கொக்கி யுள்ள உறைகள் (ஊ, எ) அடுக்குத் தட்டுடைய உறைகள் (ஏ) தனி உறை.

அமைப்புக்கேற்றபடி ஸ்டைப்ஸ் அமைந்துள்ளன. சில விலங்குகளில் மட்டுமே பல காலனிகள் சேர்ந்து ஒரு கூட்டுக் காலனி உண்டாகிறது. கூட்டுக் காலனி சின்ராப்டோசோம் (Synrhabdosome) எனப்படும். க்ராப்டோலாய்டுகளின் ஸ்டைப்ஸ்பற்றி பொதுவான வகைகளைப் படத்தில் (படம் 135) காணலாம்.

ஆட்டோதீக்காக்கள் குழல்களை மூடிக்கொண்டு இருக்கும். அவற்றின் பின்புறம் மட்டும் வெளியில் திறந்துள்ளது. இக் குழல்கள் தமது உட்புற முனைகளில் இணைந்து ஒரு பொதுக் கால்வாயாகின்றன. ஆட்டோதீக்காக்களின் துளையுள்ள பகுதி மிகுந்த மாறுபாடுகளை அடைந்துவிட்ட காரணத்தால் க்ராப்டோலாய்டுகள் உண்டாகியிருக்கலாம். இவ்வேறுபாடுகள்தாம் அவற்றின் இனம், பேரினம் ஆகியவற்றை அறிய உதவுகின்றன.

முதல் க்ராப்டோலாய்டுகள் பின் கேம்பிரியன் காலத்துப் பாறைகளிலிருந்து கிடைத்துள்ளன. க்ராப்டோலாய்டுகளின் புதை உயிரிகள் பின் சைலூரியன் காலத்துப் பாறைகள், அதற்கு முற்பட்ட காலங்களின் பாறைகள் ஆகியவற்றில் உள்ளன. இவை நீர் மேற்புற விலங்குகளாக இருந்தால், ஆர்டோவிசியன், சைலூரியன் காலங்களில் உலக முழுவதிலும் உள்ள கடற்பகுதிகளனைத்திலும் இவை வாழ்ந்திருக்கலாம் என்பதற்கு ஆதாரமான புதைபடிவங்கள் அனைத்தும் கிடைக்கப்பெற்றுள்ளன.

க்ராப்டோலாய்டியாவில் 70 பேரினங்களும், பல நூற்றுக்கணக்கான இனங்களும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றில் ஒன்பது குடும்பங்கள் உள்ளன, அவை அனைத்திலும் குறிப்பிடத்தக்கவாறு முக்கியத்துவமுள்ள புதை உயிரிகள் க்ளானேக்ராப்டஸ் (Clonograptus), பில்லோக்ராப்டஸ் (Phyllograptus), க்ளாஸ்ஸோக்ராப்டஸ் (Glossograptus), ரெடியோக்ராப்டஸ் (Retiograptus) என்பன ஆகும்.

அரை முதுகு நாணுடையவற்றின் பரிணாம நிலை : க்ராப்டோலைட்டுகள் என்னும் கூட்டம் முற்றிலும் அழிவுற்றதாக இருப்பினும், அதன் மூலம் அரை முதுகு நாணுடையவற்றின் பரிணாம நிலையைத் தெரிந்துகொள்ள இயலுகிறது. க்ராப்டோலைட்டுகள் முதலில் நடு கேம்பிரியன் காலத்தில் கிளையுள்ள உருக்களாகத் தோன்றி, ஆர்டோவிசியனில் ஓங்கிய நிலையில் இருந்தன. சைலூரியன் காலத்தில் வேறு சில உயிரிகளை உண்டாக்கிவிட்டு, சைலூரியனின் முடிவில் அவை அழிவுற்றன. ஒரு சில கிளைகளுள்ள விலங்குகள் டிவோனியல் காலத்திலிருந்து மிசிசிபியனின் துவக்கம் வரை வாழ்ந்ததில்லை.

சைலூரியன் காலத்தின் முடிவில் நீர் மேற்புற க்ராப்டோலைட்டுகள் அழிந்து போய், டிவோனியன் காலத்தில் நீரில் வாழும் அரை நாணுடையன தோன்றியதை மீன்களின் தோற்றத்திற்கான அடிப்படை என்று கூறுகின்றனர். எளிய அமைப்புள்ள கிளைகளுள்ள அல்லது விசிறி போன்ற விலங்குகள்தாம் முதலில் உண்டாகியதாகவும், அவைதாம் இன்று வரை வாழ்வனவாகவும்

ஆதிகால விலங்கு யுகம்
நடுக்கால விலங்குயுகம்
அண்மை யுகம்
கேம்ப்ரி | ஆர்டோ | சைலூ | டிவோ | மிசிசி | பென் | பெர் | ட்ரை | ஜூரா | கிரி | மூ. நி. கா. | நா. நி. கா.
கேம்ப்ரியனுக்கு முற்பட்ட காலம்
டென்ட்ராய்டியா
க்ராப்டலாய்டியா
டியூபாய்டியா
காமராய்டியா
ஸ்டோலோனாய்டியா
எண்டிரோநீஸ்டா
ராப்டோப்லூரிடியா
செபலோடிஸ்கிடியா

படம் 136.

அரைமுதுகுநாணுடையவற்றின் புவியமைப்பியல் கால அட்டவணை.

கருதப்படுகிறது. அவ்வாறாயின், அவ் வகை விலங்குகளிலிருந்து மிக உயர்ந்த தனிச் சிறப்புடைய மற்ற விலங்குகள் தோன்றி ஆர்டோவிசியன் முதல் சைலூரியன் வரை ஓங்கிய நிலையில் இருந்திருக்கலாம். அரை முதுகு நாணுடையனவற்றின் தோற்ற வழி, காலம், பரிணாமம் ஆகியவற்றைப் படத்தின் மூலம் அறியலாம்.

மேற்கோள் நூல்கள்

1. Invertebrate Paleontology — By Shrock and Twenhofel
2. Invertebrate Fossils — By Moore, Lalicker and Fischer
3. Paleontology-Invertebrate — By Henry Woods
4. Fossils — By Swinnerton
5. Invertebrates
   Volume I to Volume VI Part 1. — By Libbie Henrietta Hyman
6. Arachnida — By Theodore Savory
7. Evolution — Life Series

கலைச்சொற்கள்

A

Aberrant — மேலும் பரிணாமத்தில் உயராத
Abdomen — வயிற்றுப்பகுதி
Aboral end — வாய் எதிர்முனை
Aboral sense organ — வாய் எதிர்ப்பக்க உணர்வுறுப்பு
Abyssal region — ஆழ்கடல் பகுதி
Acoelomate — உடற்குழியற்றவை
Adambulacral ossicle — ஆம்புலேக்ரல் அருகுதட்டு
Adaptations — தக அமைப்புகள்
Adductor muscle — முன்னிழுக்கும் தசை
Agglutinated shell — ஒட்டி உண்டாகும் ஓடு
Agglutinated tubes — வேற்றுப்பொருள் சேர்ந்த குழல்கள்
Alar fossulae — சிறகு இடைச்சுவர் பவளக்குழி நீள்பள்ளங்கள்
Alar pseudofossulae — சிறகு இடைச்சுவர் போலி பவளக்குழி நீள்பள்ளங்கள்
Alar septa — சிறகுபோன்ற இடைச்சுவர்கள்
Algae — பாசிகள்
Altered remains — மாற்றமடைந்த எஞ்சிய பகுதிகள்
Alternation of generations — தலைமுறை மாற்றம்
Ambulacral region — ஆம்புலேக்ரல் பகுதி
Amphineura — இரட்டை நரம்பிகள்
Anal plates — மலப்புழைத் தட்டுகள்
Anal style — மலப்புழைத் தண்டு
Anal valve — மலப்புழை அருகு ஓடு
Anal tooth — மலப்புழைப் பல்
Anal tube — மலப்புழைக் குழல்

Ancient climates — பண்டைய தட்பவெட்ப நிலைகள்
Ancient environments — பண்டைய சூழ்நிலைகள்
Animal-plant association — விலங்கு தாவர இணைவாழ்வு
Annetida — வளைதசைப்புழுக்கள்
Annular stolons — வளையத் தண்டுகள்
Annuli — வளையங்கள்
Antenna — உணர்கொம்பு
Antennules — துணை உணர்கொம்புகள்
Anterior sucker — முன்புற ஒட்டுறிஞ்சி
Anthozoa — கடற்சாமந்திகள்
Ant lions — எறும்பு சிங்கங்கள்
Antetheca — முன்சுவர்
Anteroventral plates — முன் கீழ்த்தகடுகள்
Apertural fields — துளை வெளிகள்
Apical — உச்சிப்பகுதி
Apical foramen — உச்சித்துளை
Apical plate — உச்சித்தட்டு
Aplacophora — நீள் வயிறிகள்
Appendage — இணைப்புறுப்பு
Appoyle — வெளிச் செல்குழல் துளை
Archeozoic era — மிகத்தொன்மையான விலங்குகளின் யுகம்
Arachnids — எண் காலிகள்
Archaeogastropoda — பண்டைய வயிற்றுக்காலிகள்
Arenaceous shell — ஒட்டி உண்டாகும் ஓடு
Argillaceous rocks — களிமண் பாறைகள்
Arthropoda — கணுக்காலிகள்
Ascute — வில்
Asexual reproduction — பாலிலிமுறை இனப்பெருக்கம்
Aspidobranchs — தூவிச் செவுளிகள்
Assimilation — தன்மயமாதல்
Assimilating layer — தன்மயமாக்கும் அடுக்கு
Astromical method — புவி அச்சு மாற்றமுறை
Atomic weight — அணு எடை
Athecate — உறையற்றவை
Attached pearls — ஒட்டியுள்ள முத்துகள்
Axial groove — அச்சு நீள்பள்ளம்
Axial column — அச்சுத்தூண்
Axial increase — அச்சுப்பகுதியில் அளவுமிகுதல்

Axial septa — அச்சு இடைச்சுவர்
Axial stereozone — அச்சுப்பாள இடம்
Axopodia — அச்சுக்கால்கள்

B

Balancing legs — சமநிலைப்படுத்தும் கால்கள்
Ball stones — பந்துக்கற்கள்
Barytes — பாரிய கந்தகை
Basal mat — அடிப்பாய்
Basal plates — அடித்தட்டுகள்
Basal stolon — அடித்தண்டு
Beads — மணிகள்
Beak — அலகு
Bilocular — இரு அறையுள்ள
Biogenetic law — உயிர்வளர்ச்சிக் கோட்பாடு
Biradial symmetry — இரு ஆரச்சீரமைப்பு
Biramous appendage — இரு கிளையுள்ள இணைப்புறுப்புகள்
Biserial — இரட்டை வரிசையாக உள்ள
Bivalves — இரட்டை ஓடுடையன
Black coral — கறுப்புப்பவளம்
Blister pearls — புடைப்பு முத்துகள்
Blue coral — நீலப்பவளம்
Blende — துத்தநாகக்கந்தகை
Book lice — புத்தகப் பேன்கள்
Borings — துளைகள்
Boring Sponge — துளைக்கும் கடற்பஞ்சு
Brachioles — கையின் கிளைகள்
Bract — முள்
Bristles — முள் ரோமங்கள்
Brittle stars — உடையும் நட்சத்திரங்கள்
Brood chambers — வளர்ப்பு அறைகள்
Brood pouch — வளர்ப்புப்பை
Brown Body — கருஞ்சிவப்பு உடல்
Buccal mass — வாய்த்திரள்
Budding — மொட்டுவிடுதல்
Burrows — வளைகள்
Burrowing forms — வளைதோண்டி வாழ்வன
Burrowing organs — வளைதோண்டும் உறுப்புகள்
Byssus threads — ஒட்டும் கயிறுகள்

C

Cake urchins — கேக் அர்ச்சின்கள்
Calcareous cone — சுண்ணக்கூம்பு
Calcareous discs — சுண்ணத் தட்டுகள்
Calcareous matter — சுண்ணப்பொருள்
Calcareous platelets — நுண் சுண்ணத்தகடுகள்
Calcareous plates — சுண்ணத்தகடுகள்
Calcareous sheaths — சுண்ண உறைகள்
Calcareous sponge — சுண்ணக் கடற்பஞ்சு
Calyces — பவளக்குழிகள்
Calymma — உறை வெளி சைடோப்பிளாசம்
Calyx — பவளக்குழி
Canali culi — நுண் கால்வாய்கள்
Carbonization — கரியாக்கம்
Carbonaceous layer — கரிமப்படலம்
Carbonaceous material — கரிப்பொருள்
Carbonic acid — கார்பானிக் அமிலம்
Carbon-14-method — கரி-14-முறை
Carboniferous period — கரிமக்காலம்
Carinate — தோணி வடிவமான
Casts — வார்ப்பு உருக்கள்
Caudal appendage — வால்புற இணைப்புறுப்பு
Caudal fork — வால்புற வளைகொம்பு
Caudal spine — வால்முள்
Cement gland — காரைச்சுரப்பி
Centipede — பூரான்
Central capsule — நடு உறை
Central cavity — நடுக்குழி
Central disc — நடுத்தட்டு
Centrodorsal ossicle — நடுமுதுகு சுண்ணத்தகடு
Centrodorsal plate — நடுமுதுகுத்தட்டு
Cenozoic era — அண்மைக்கால விலங்கு யுகம்
Cephalic hood — தலைமூடி
Cephalon — தலை
Cephalopoda — தலைக்காலிகள்
Cephalic lobe — தலைக்கதுப்பு
Cephalic shield — தலைத்தகடு
Cephalic valve — தலை ஓடு
Cephalothorax — தலை மார்புப்பகுதி

Cephalothoracic shield — தலைமார்புத்தகடு
Cerci — முனைக்கொம்பு
Cephalization — தலை உண்டாதல்
Chamberlet — சிற்றறை
Chemical changes — வேதிய மாற்றங்கள்
Chela — இடுக்கி
Chimney Hill — சிம்னி மலை
Chronological significance — காலக்கணிப்பு முக்கியத்துவம்
Ciliata — குற்றிழையுடையவை
Circlet — வட்டவளையம்
Circum vesophageal nerve ring — உணவுக்குழல் சுற்று நரம்பு வளையம்
Circum oral valves — வாய்சூழ் ஓடுகள்
Classification — வகைபாடு
Climate — தட்ப வெப்ப நிலை
Clitellum — முட்டை உறை
Cloacal — பொதுப்புழை அறை
Clocal aperture — பொதுப்புழைத்துளை
Closed mantle — மூடிய போர்வை
Coelentarata — குழியுடலிகள்
Comb plates — சீப்புத்தட்டுகள்
Commensalism — சார்பு உயிராதல்
Compensation sac — ஈடுசெய்யும் பை
Conjugation — இணைவு முறை இனப்பெருக்கம்
Connecting links — இணைப்புச் சங்கிலி விலங்குகள்
Contractile vacuole — சுருங்கும் நுண்குமிழி
Convolute shells — உள்மடிந்த ஓடுகள்
Coprolites — புதைபடிவ சீரணக்கழிவுகள்
Cooties — இரத்தம் உறிஞ்சும் பூச்சிகள்
Coral islands — பவளத்தீவுகள்
Corals — பவளங்கள்
Coral reefs — பவளப்படிப்பாறைகள்
Corrugations — நெளிவுகள்
Cosmic rays — மின்காந்த நுண்ணலைகள்
Costae — கோணமேடுகள்
Cover plates — உறைத்தட்டுகள்
Crenulations — அரம்போன்ற மேடுகள்
Crescentric — பிறைபோன்ற
Crinoids — கடல் அல்லிகள்
Crossed lamellae — குறுக்கீட்டுத் தகடுகள்

Crown — கிரீடம்
Crystalline — படிகம்போன்ற
Ctenidium — செவுள்
Cup like — கிண்ணம்போன்ற
Cyst — உறை அல்லது கூடு
Cytosome — செல் உடல்
Cytostome — செல் வாய்

D

Dactylozooid — உணர்வு சூவாய்டு
Delta — ஆற்றின் கழிமுக நடுவரங்கம்
Dental apparatus — பல் உறுப்பு
Dental ring — பல் வளையம்
Dendochronology — மரவளைய முறை
Dentroid — கிளைகளைக்கொண்ட
Denticulated — பல்போன்ற நீட்சிகளுடைய
Deposit — படிவு
Detorsion — திருகு பிரிதல்
Dextral coiling — வலப்புறச் சுழற்சி
Devil fishes — பேய் மீன்கள்
Dextral shell — வலம்புரி ஓடு
Diaphragms — இடைநிலைத் தட்டுகள்
Dicyclic — இரட்டைச்சுழல் அமைப்புள்ள
Diffusion — ஊடுருவுதல்
Dipleurula concept — டிப்ளிரூலா கோட்பாடு
Discoliths — துளையற்ற சுண்ணத் தட்டுகள்
Distal column — பின்புறத் தூண்
Distillation — வடித்திறக்கல்
Dissepiments — முழுமைபெரு கிடைநிலைத் தட்டுகள்
Diverticulum — வெளிப்பிதுக்கம்
Dobson flies — டாப்சன் ஈக்கள்
Dorsal cup — முதுகுப்பக்கக் கிண்ணம்
Dorsal lobe — முதுகுக்கதுப்பு
Dorsal shield — முதுகுப்புறத் தகடு
Dorsal vaive — முதுகுப்பக்க ஓடு
Dorsal Ventrally flat — முதுகுப்புற-வயிற்றுப்புறத் தட்டையான

E

Earthquakes — பூகம்பங்கள்
Earwigs — செவித்தொப்பிகள்
Echinodermata — முட்தோலிகள்
Echinoids — கூர்முட்தோலிகள்
Ectoderm — புறப்படை
Ectoparasites — புற ஒட்டுண்ணிகள்
Ectoplasm — புறப்பிளாசம்
Edentulate shells — பல்லற்ற ஓடுகள்
Elephant tusk shells — யானைத்தந்த ஓடுகள்
Elliptical — நீள் வட்டவடிவமான
Elytra — இறக்கைமூடி
Empty shells — வெற்று ஓடுகள் அல்லது காலி ஓடுகள்
Embryo — கரு
Endoderm — அகப்படை
Endo cones — உட்கூம்புகள்
Endoparasite — அக ஒட்டுண்ணி
Endoplasm — அகப்பிளாசம்
Endopodite — உட்கணு
Endplate — முனைத்தட்டு
Endoskeleton — அகச்சட்டகம்
Enterocoelous — குடலிலிருந்து உடற்குழி வளரும்
Envelope — உறை
Epipodite — மேல் கால்கணு
Epitheca — மேல் உறை
Epoch — பருவம்
Equatorial chambers — நடு அறைகள்
Eras — யுகங்கள்
Erosion — அரிக்கப்படுதல்
Eucoelomate — உடற்குழியுடைய
Evidence — சான்றுகள்
Evolute shell — வெளிச்சுருண்ட ஓடு
Evolution — பரிணாமம்
Exhalent canal — வெளிச்செல் கால்வாய்
Exhalent siphon — வெளிச்செலுத்தும் குழல்
Exopodite — வெளிக்கணு
Exoskeleton — புறச்சட்டகம்

External shell — புற ஓடு
Extra capsular part — உறை வெளிப்பகுதி
Exumbrellar surface — குடையின் குவிந்த பகுதி
Eye ridges — கண்மேடுகள்
Eye tubercles — கண்மேடுகள்

F

Facial Sutures — முகப்பிளவுகள்
Faeces — சீரணக்கழிவு
False aperture — போலித்துளை
False feet — போலிக்கால்கள்
Feather stars — இறகு விண்மீன்கள்
Fibrous — இழையுடைய
Fission — பிளவுபடுதல்
Flagella — நீள் இழைகள்
Flame cells — சுடர்ச்செல்கள்
Flint — தீக்கல்
Flint nodules — சிக்கிமுக்கிக்கல்லுருண்டைகள்
Filter feeders — வடிகட்டி உண்பவை
Flexible form — வளையும் தன்மையுள்ள விலங்கு
Food grooves — உணவு நீள்பள்ளங்கள்
Fossils — புதை உயிரிகள்
Fossilization — புதைஉயிரி ஆதல்
Food habits — உணவுப் பழக்கங்கள்
Foot prints — அடிச்சுவடுகள்
Forked plates — வளைந்த தட்டுகள்
Foraminifera — இடைத்துளையுடையவை
Fossulae — பவளக்குழி நீள்பள்ளங்கள்
Frond like — பெரணிபோன்ற
Free cheeks — நிலையான கன்னங்கள்
Frontal shield — முன்புறத்தகடு
Frilled — தொங்கும் இழைபோன்ற
Funnel — புனல்

G

Garden centipedes — தோட்டத்துப் பூரான்கள்
Galena — ஈயக்கந்தகை
Gastropoda — வயிற்றுக்காலிகள்
Gastrovascular cavity — வயிற்றறை
Gastrozooid — **உண்ணும் சூவாய்டு**

Genital operculum — இனப்புழை மூடி
Genital plate — இனப்புழைத்தட்டு
Genus — பேரினம்
Genal angle — ஜினல் கோணம்
Gental spine — ஜீனல் முள்
Geology — புவியமைப்பியல்
Geological method — புவியமைப்பியல் முறை
Geological time table — புவிஅமைப்பியல் கால அட்டவணை
Gigantic shells — பூத ஓடுகள்
Gills — செவுள்கள்
Gill books — செவுள் புத்தகங்கள்
Girdle — வளையம்
Glacier — உறைபனி
Glacial epoch — உறைபனிப் பருவம்
Glaciation — உறைபனிப்பாளம் உண்டாதல்
Glass sponges — கண்ணுடிக் கடற்பஞ்சுகள்
Gnathobases — தாடை நீட்சிகள்
Gonozooid — இனப்பெருக்க சூவாய்டு
Goose barnacle — நாரை பர்ணுக்கிள்
Great Barrier reef — மகா தடைப்படிப்பாறை
Green River — பச்சை ஆறு
Gregarious — கூட்டமாக வாழ்பவை
Ground squirrel — நில அணில்

H

Habitats — வாழ்விடங்கள்
Hairy — கேசமுள்ள, ரோமமுள்ள
Half life — அரை வாழ்க்கை
Haplopore — ஒற்றைத்துளை
Heart urchin — இதய அர்ச்சின்
Hemichordata — அரை முதுகுநாணுடையன
Hemiseptum — அரைச்சுவர்
Herbs — பூண்டுகள்
Heterodont — பலவகைப் பல்லமைப்பு உடையவை
Hexactinal spicules — ஆறு அச்சு நுண்முட்கள்
Hexagonal — ஆறுபக்கங்களையுடைய
Hexamerous symmetry — ஆறுபக்கச் சமச்சீரமைப்பு
Hindwing — பின் இறக்கை

Hinge — பந்தகம்
Holotheca — முழு கொரால்லா உறை
Holozoic method — விலங்குபோன்று உண்ணும் முறை
Honey comb — தேனடை
Honey Comb Coral — தேனடை பவளம்
Horizontal bar — கிடைநிலைத் தண்டுகள்
Horn coral — கொம்புப் பவளம்
Horny coral — சொரசொரப்பான பவளம்
Horse hair worm — குதிரை ரோமப்புழு
Hydrogen — நீர் வாயு
Hydropore — நீர்த்துளை

I

Imperforate — துளையற்றவை
Imprint — அச்சு
Impunctate — புள்ளிகளற்றவை
Incurrent siphon — உட்செல்குழல்
Index fossils — காலங்காட்டும் புதைபடிவங்கள்
Inference — உய்த்துணர்தல்
Inferior hemiseptum — கீழ் அரைச்சுவர்
Infer radial — கீழ்ஆரத்தட்டு
Infra basals — கீழ் அடித்தட்டுகள்
Infra marginals — கீழ் ஓரத்தட்டுகள்
Inhalent canal — உட்செல் கால்வாய்
Inhalent siphon — உட்செல் குழல்
Initial proportion — ஆரம்ப அளவு
Ink gland — மைச்சுரப்பி
Inner layer — அக அடுக்கு
Insects — அறுகாலிகள்
Insertion laminae — செருகிய மென்தகடுகள்
Interbrachial — இடை பிராக்கியல் தகடுகள்
Interlaminar spaces — தட்டிடை வெளிகள்
Intermediate valves — இடைநிலை ஓடுகள்
Intermural increase — இடைப் பகுதிகளில் அளவு மிகுதல்
Intermediate form — இடைநிலை விலங்கு
Internal ostium — உட்புறத்துளை
Interradial ossicles — இடை ஆரத்தகடுகள்

Inter secundibrachials — இரண்டாம் இடைநிலை பிராக்கியல் தட்டுகள்
Interstitial cells — இடையீட்டுச் செல்கள்
Inter tentacular organ — டெண்டகிள் இடை உறுப்பு
Intestinal caeca — குடல் நீட்சிகள்
Intervallum — இடைக்குழி
Intra capsular — உறையுள் பகுதி
Intramural canal system — அடுக்கு உள் கால்வாய் மண்டலம்
Intraseptal canal system — இடைச்சுவர்க் கால்வாய் மண்டலம்
Introvert — நீட்டும் உறுப்பு
Involute shell — உட்சுருள் கொண்ட ஓடு
Invertebrate Paleontology — முதுகெலும்பற்றவற்றின் தொல்லுயிரியல்
Isotope — ஓரகத்தனிமம்

J

Jaw — தாடை

K

Ketabolism — சிதை மாற்றம்
Keyhole *fossulae* — சாவித்துளைபோன்ற பவளக் குழி நீள்பள்ளம்

L

Labrinthine *arrangement* — சிக்கலான அமைப்பு
Lacustrine forms — ஏரிவாழ் விலங்குகள்
Lace wing flies — மெல்லிறக்கை ஈக்கள்
Lake — ஏரி
Lamellibranchs — மென் தகட்டுச் செவுளிகள்
Laminae — தகடுகள்
Laminated layer — தகட்டு அடுக்கு
Lancet plate — ஈட்டித்தட்டு
Land *connection* — நில இணைப்பு
Land sliding — நிலச்சரிவு
Lappets — கதுப்புகள்
Lateral increase — பக்கங்களில் அளவுமிகுதல்
Lateral mouth shields — பக்கவாய்த் தட்டுகள்

Lateral lobes — பக்கக்கதுப்புகள்
Lateral polyp — பக்கப்பாலிப்பு
Lateral wings — பக்கச் சிறகுகள்
Lattice — தட்டிவலைப்பின்னல்
Leaching — கசிவுறுதல்
Lead — ஈயம்
Lice — பேன்கள்
Lime stone (or) Lime rock — சுண்ணப்பாறை
Linear arrangement — நேர்வரிசையில் அமைந்திருத்தல்
Lithographic stone — கற்பாள அச்சுப்பாறை
Living chamber — வசிக்கும் அறை
Liver fluke — ஈரல் புழு
Lobose pseudopodia — கதுப்புபோன்ற போலிக்கால்கள்
Lorica — பாதுகாப்பு உறை
Lozenge shaped — சாய்சதுர வடிவமான

M

Macrogametocyte — பேர் இனச்செல்
Major septa — பெரிய இடைச்சுவர்
Malachite — தாமிரக் கரியகி
Marginal plates — ஓரத்தகடுகள்
Madreporite plate — கல்கால்வாய்த்தட்டு
Mandibles — அரைவைத்தாடைகள்
Mantle cavity — போர்வைக்குழி
Mantle lobes — போர்வைக் கதுப்புகள்
Marble — சலவைக்கல்
Marginal tentacles — ஓர உணர்நீட்சிகள்
Marine Biology — கடல் உயிரியல்
Mastigophora — நீள் இழையுடையவை
May flies — ஈசல்கள்
Maxillipeds — தாடைக்கால்கள்
Mechanical — இயல்பியக்கம்
Median dorsal plate — நடுமுதுகுத்தட்டு
Median valves — நடு ஓடுகள்
Meganucleus — பெரிய உட்கரு
Meshes — வலைக்கண்கள்
Mesoderm — நடுப்படை

Mesenteries — இடைச்சுவர்கள்
Mesozoic era — நடுக்கால விலங்கு யுகம்
Metasepta — பிற்கால இடைச்சுவர்கள்
Metazoa — பலசெல் உயிரிகள்
Metamorphosis — வளர் உருமாற்றம்
Microgametocyte — சிற்றினச்செல்
Micro nucleus — சிறிய உட்கரு
Micro paleontologist — நுண்ணியிரிகளின் தொல்லுயிரியல் ஆய்வாளர்கள்
Mica — அபிரகம்
Microfossils — நுண்ணிய புதைபடிவங்கள்
Middorsal — நடுமுதுகுப் பகுதி
Midventral groove — நடுவயிற்று நீள்பள்ளம்
Millipeds — மரவட்டைகள்
Minerals — தாதுப்பொருள்கள்
Minor coelomates — உடற்குழியுடைய சிறுபான்மைத் தொகுதிகள்
Minor phyla — சிறுபான்மைத் தொகுதிகள்
Minor septa — சிறிய இடைச்சுவர்
Mixotrophic nutrition — பலவகைகளில் உண்ணுதல்
Model form — மாதிரி உரு
Molten state — உருகியநிலை
Monothalamous shell — ஓரறையுள்ள ஓடு
Monoaxon — ஓரச்சு நுண்முள்
Monophyletic origin — ஒருவழித் தோற்றம்
Moths — விட்டில் பூச்சிகள்
Mother of pearl — முத்தின் தாய்
Moulds — அச்சு உருக்கள்
Multinucleate — பல உட்கருக்களையுடைய
Multiseptate — பல இடைச்சுவர்களையுடைய
Mural pores — அடுக்குத் துளைகள்
Mussels — மட்டிகள்
Myriapods — பல காலிகள்

N

Nectocalyces — நீந்தும் மணிகள்
Nematocysts — கொட்டும் செல்கள்
Neontology — தற்கால உயிரிகளின் ஆய்வு நூல்

Nervous plexus — நரம்புக் கற்றைகள்
Non fibrous — இழையற்றவை
Non septate — இடைச்சுவரற்றவை
Non siphonate — குழல்களற்றவை
Noto chord — முதுகுநாண்
Nucleus — உட்கரு
Nuclear whorls — உட்கரு திருகு சுருள்கள்

O

Oar shaped — கத்திபோன்ற
Oblique canals — சாய்ந்த கால்வாய்கள்
Octomerous symmetry — எட்டு பக்கச் சீரமைப்பு
Odd numbers — ஒற்றைப்படை எண்கள்
Oesophagus — உணவுக்குழல்
Ommatidia — குறுங்கண்கள்
Opaline silica — பலநிற மணற்பொருள்
Operculum — ஓட்டு மூடி
Opercular area — துளை மூடிப்பகுதி
Opisthobranchia — பின் செவுளிகள்
Organ pipe coral — குழாய் பவளம்
Organic debris — அழுகும் உயிர்ப்பொருள்
Oral tentacles — வாய்ப்புற உணர்நீட்சிகள்
Oral disc — வாய்த்தட்டு
Oral stalk — வாய்த்தண்டு
Orals — வாய்த்தட்டுகள்
Osmoregulation — ஊடு கலப்பு ஒழுங்குப்பாடு
Ossicles — சுண்ணத் தகடுகள்
Ostia — உட்செல் துளைகள்
Ostrea — உண்ணும் சிப்பி
Otoliths — சமநிலைத் துகள்கள்
Outside plates — வெளிப்பக்கத் தட்டுகள்
Ovicell — முட்டை அறை
Ovipositor — முட்டையிடும் உறுப்பு
Ovum — முட்டை அல்லது அண்டம்
Oyster — சிப்பி

P

Paleobotany — தாவரங்களின் தொல்லுயிரியல்
Paleontology — தொல்லுயிரியல்

Paleoecology — தொல்லுயிரிகளின் சூழ்நிலை இயல்
Paleogeography — பண்டைய புவியியல்
Paleozoology — விலங்குகளின் தொல்லுயிரியல்
Paleozoic era — ஆதிகால விலங்கு யுகம்
Pallial groove — போர்வை நீள்பள்ளம்
Palisade like — கம்பிவேலி போன்ற
Pallial line — போர்வைக்கோடு
Pallial sinus — போர்வைப் பைக்குழி
Parapodium — பக்கக்கால்
Pedicle — காம்பு
Peduncle — தண்டு
Pedunculate fossils — தண்டுடைய புதை உயிரிகள்
Peat bog — நிலக்கரி சதுப்புநிலம்
Pearl buttons — முத்துப் பொத்தான்கள்
Pearl oyster — முத்துச்சிப்பி
Pedal gape — பாத இடைவெளி
Pedicellaria — இடுக்கி உறுப்புகள்
Pelagic form — நீர் மேற்புற உயிரி
Pentagonal — ஐந்து பக்கமுள்ள
Pentamerous symmetry — ஐந்து பக்கச் சமச்சீரமைப்பு
Perigrathic girdle — தாடை சூழ்வளையம்
Periods — காலங்கள்
Petrification — கல்வடிவ ஆக்கம்
Phyla — தொகுதிகள்
Physical changes — பௌதிக மாற்றங்கள்
Pine tree — தேவதாரு மரம்
Plastic body — நிலையுருவற்ற உடல்
Plabelliform — விசிறி வடிவமான
Plankton — நீர்மேற்புற உயிரி
Platform — மேடை
Planispiral coiling — திசைநோக்கிய திருகு சுழற்சி
Platyhelminthes — தட்டைப்புழுக்கள்
Pleopods — நீந்தும் கால்கள்
Ploughing — உழுதல்போன்ற இயக்கம்
Pneumatophore — மிதவை
Polyaxon — பல அச்சு நுண்முள்
Polychaetes — பலமுள் வளைதசைப் புழுக்கள்
Polygonal — பலபக்கமுடைய
Polymorphic — பல்லுரு அமைப்பு

Polythalamous — பல அறையுள்ள
Polymerous symmetry — பலபக்கச் சீரமைப்பு
Polymastigina — பல நீள் இழையுடையவை
Polyphyletic origin — பலவழித் தோற்றம்
Portugese man of war — போர்ச்சுகீசியப் போர்வீரன்
Prairies — புல்வெளிகள்
Prawn — இருல்
Prehensile organ — பற்றும் உறுப்பு
Preheterodont — முந்தைய பலவகைப் பல்லமைப்பு
Primitive life — முதல்நிலை அல்லது தாழ்நிலை உயிரிகள்
Primary brachials — முதல்நிலை பிராக்கியல் தட்டுகள்
Primary lamellae — முதல்நிலை இழைகள்
Primary spines — முதல்நிலை முட்கள்
Prismatic layer — பட்டகை அடுக்கு
Proboscis — துதிக்கை
Proloculus — முதல் அறை
Prosobranchia — முன் செவுளிகள்
Prosoma — முன் உடல்
Protobranchs — முதல்நிலைச் செவுள்கள்
Protoconch — முன் ஓட்டின் மையப்பகுதி
Prothoracic lobes — முன் மார்புக்கதுப்புகள்
Protogastropoda — முதல்நிலை வயிற்றுக்காலிகள்
Protractor muscle — முன் நீட்டும் தசை
Prototype — துவக்க உயிரி
Proterozoic era — எளிய அமைப்புள்ள விலங்குகளின் யுகம்
Protostomatous coelomates — முதல்நிலை வாயமைப்புள்ள உடற்குழியுடைய விலங்குகள்
Protozoa — ஒரு செல் உயிரிகள்
Pseudofossulae — போலி பவளக்குழி நீள்பள்ளம்
Pseudopodium — போலிக்கால்
Pseudo inter area — போலி இடைப்பரப்பு
Pseudopunctate — போலிப் புள்ளிகளையுடையவை
Pseudolamelli branchiate — போலித் தகட்டுச் செவுளிகள்
Pulmonary chamber — நுரையீரல் அறை
Punctate — புள்ளிகளுள்ளவை
Pyriform — அவரை விதைபோன்ற

Q

Quadrangular	— நாற்கரம் போன்ற
Quadrate	— கால்வட்டப்பகுதி
Quadrilateral radial symmetry	— 4 பக்க ஆரச்சீரமைப்பு
Quadrilateral symmetry	— 4 பக்கச் சீரமைப்பு
Quadribrachials	— நான்காம்நிலை பிராக்கியல் தட்டுகள்
Quadripartite fission	— நான்கு சமப்பிளவு
Quadriserial	— நான்கு வரிசை
Quarternary period	— நான்காம் நிலைக்காலம்
Quartz sand grains	— படிகக்கல் போன்ற மணல் துகள்கள்

R

Radio active elements	— கதிரியக்க மூலகங்கள்
Radio active method	— கதிரியக்க முறை
Radial ambulacral canal	— ஆரஆம்புலேக்ரல் கால்வாய்
Radials	— ஆரத்தட்டுகள்
Radial canals	— ஆரக் கால்வாய்கள்
Radial shields	— ஆரத்தகடுகள்
Radial ribs	— ஆரத்தண்டுகள்
Radial laminar	— ஆரத்தகட்டமைப்பு
Radial ridges	— ஆரமேடுகள்
Radial walls (or) Septa	— ஆரச்சுவர்கள்
Radiative	— கதிர்போல் பரவிய
Rearrangement	— மறு அமைப்பு
Recrystallization	— மறுபடிக ஆக்கம்
Reef	— படிப்பாறை
Reef Building Corals	— படிப்பாறை உண்டாக்கும் பவளங்கள்
Reflexed calyces	— பின்னோக்கி வளைந்த பவளக் குழிகள்
Replacement	— மாற்றீடு செய்தல்
Reprecipitation	— மறு வீழ்படிவு
Reproduction	— இனப்பெருக்கம்
Resin	— பிசின்
Respiratory sac	— சுவாசப்பை
Respiratory trees	— சுவாச மரங்கள்
Reticulopodia	— வலைபோன்ற போலிக்கால்கள்

Rhambical — பலபக்கமுள்ள
Rhinoceroses — காண்டாமிருகங்கள்
Rostrate — கூர்நீட்சியுடைய
Rostrum — கூர்நீட்சி

S

Sand dollars — மணற் காசுகள்
Scales — செதில்கள்
Scleroblasts — சட்டக செல்கள்
Sclerites — நுண்முட்கள்
Sclerobasis — சட்டக அச்சு
Scale insects — செதில் பூச்சிகள்
Scallops — இரட்டைவரிச் சோழிகள்
Scorpion flies — தேள் ஈக்கள்
Sea anemone — கடல் சாமந்தி
Sea fans — கடல் விசிறிகள்
Sea feathers — கடல் இறகுகள்
Sea lillies — கடல் அல்லிகள்
Sea pancies — கடல் மலர்ச்செடிகள்
Sea pens — கடற்பேனுக்கள்
Sea urchins — கடல் அர்ச்சின்கள்
Sea walnuts — கடல் வாதுமைகள்
Sea weeds — கடற்பூண்டுகள்
Secondary brachiales — இரண்டாம்நிலை பிராக்கியல் தட்டுகள்
Sedentary — ஒட்டி வாழும்
Sediments — படிவுகள்
Sepia — கணவாய்மீன்
Septal foramen — இடைச்சுவர்த் துளைகள்
Septal grooves — இடைச்சுவர் நீள் வரிப்பள்ளங்கள்
Septal necks — இடைச்சுவர் கழுத்துகள்
Septal cones — இடைச்சுவர்க் கூம்புகள்
Septal pores — இடைச்சுவர்த் துளைகள்
Septibranchiata — இடைச்சுவருடைய செவுளிகள்
Serpent stars — பாம்பு நட்சத்திரங்கள்
Setigerous sacs — சீட்டாப் பைகள்
Sex dimorphism — பால் ஈருரு அமைப்பு
Shales — களிப்பாறைகள்
Shelf like — நிலையடுக்குத் தட்டுபோன்ற

Shell mounds — ஓட்டுமலைகள்
Shell tooth — ஓட்டுப்பல்
Shuffling — மூலக் கூறுகளின் மாற்று அமைப்பு
Side plates — பக்கத்தட்டுகள்
Sieve plate — சல்லடைத்தட்டு
Silica — மணல்
Silt — வண்டல்
Silver fish — வெள்ளிமீன்
Sinistral coiling — இடப்புறத் திருகு சுழற்சி
Siphonate — குழல் உடையவை
Skeletogenous layer — சட்டகம் உண்டாக்கும் அடுக்கு
Slit like — பிளவுபோன்ற
Slit band — பிளவுப்பட்டை
Smooth Coral — மென்பவளம்
Snout — நீள் முன்பகுதி
Snow bags — பனிமூடி
Solenial tube — இடைக்குழல்
Solenogastres — நீள் வயிறிகள்
Spantulate — கரண்டி வடிவமான
Spathic iron — சிம்பு இரும்பு
Spicules — நுண்முட்கள்
Spines — முட்கள்
Spinnerets — நூற்பு உறுப்புகள்
Spiralia — சுருள் மேடுகள்
Spirotheca — சுருள் உறை
Stellate — நட்சத்திர வடிவமான
Stereo zones — சட்டக வீக்கங்கள்
Stigmata — காற்றுக்குழல் துளைகள்
Stone canal — கல் கால்வாய்
Stone lilies — கல் அல்லிகள்
Stool like — நாற்காலிபோன்ற
Strata — அடுக்குகள்
Stratigrapher — புவியமைப்பு அடுக்கு ஆய்வாளர்
Stratigraphic position — படிவு அடுக்குகள்
Stratigraphy — புவியமைப்பு அடுக்கு இயல்
Stratified rocks — அடுக்குள்ள பாறைகள்
Sub umbrellar surfarce — குடையின் கீழ்ப்பகுதி
Subvective system — உணவு கடத்தும் மண்டலம்

Sulphate of lime — சுண்ண சல்பேட்
Sun flower coral — சூரியகாந்திப் பவளம்
Superior hemiseptum — மேற்புற அரை இடைச்சுவர்
Super radial — மேல் ஆரத்தட்டு
Suture larminae — பொருத்துவாய் மென்தகடுகள்
Sutures — நீள் பிளவுகள்
Swamps — சதுப்பு நிலங்கள்
Swimming bells — நீந்தும் மணிகள்
Swimmerets — நீந்தும் இணைப்புறுப்புகள்
Symbiont — இணைவாழ்வி
Symbiotic nutrtion — இணைவாழ்வு முறையில் உண்ணுதல்

T

Table plate — மேஜைத்தட்டு
Tabulae — கிடைநிலைத் தட்டுகள்
Tabulate — கிடைநிலைத் தட்டுடைய அல்லது தட்டைப் பரப்புடைய
Tactile lobes — தொடு உணர் கதுப்புகள்
Tactile organ — தொடு உணர் உறுப்பு
Taxonomist — வகைபாட்டில் வல்லுநர்
Telson — வால் கூர்முள்
Tentacle — உணர்நீட்சி
Tepee buttees — செங்குத்து கூடாரங்கள்
Termites — கரையான்கள்
Termaliths — துளைகளுள்ள சுண்ணத் தட்டுகள்
Terminal aperture — உச்சித்துளை
Terrible lizards — பயங்கரப் பல்லிகள்
Tertiary Period — மூன்றும்நிலைக் காலம்
Tertiary mesenteries — மூன்றும்நிலை இடைச்சுவர்கள்
Test — உறை
Tetra brachials — நான்காம்நிலை பிராக்கியல் தட்டுகள்
Tetra branchs — நான்கு செவுளிகள்

Tetragonal	—	நாற்பக்கமுள்ள
Tetraxon	—	நான்கச்சு நுண்முள்
Theca	—	உறை
Thicker Primary wall	—	தடித்த முதல்நிலைச் சுவர்
Three dimensional	—	மூவளவைக் காட்சித் திறனுள்ள
Thrips	—	செடியழிக்கும் பூச்சிகள்
Top shaped	—	பம்பர வடிவமான
Tongue worms	—	நாக்குப்புழுக்கள்
Tooth shells	—	பல் ஓடுகள்
Torsion	—	திருகு சுழற்சி
Tracks	—	பாதைகள்
Trachea	—	காற்றுக்குழல்கள்
Trails	—	உடல் உறுப்புப் பதிவுகள்
Triaxon	—	மூவச்சு நுண்முள்
Trilobites	—	முக்கூற்றுடலிகள்
Trimorphism	—	மூவுரு அமைப்பு
Triserial	—	மூன்று வரிசை அறைகள்
Triploblastic	—	மூவடுக்குடைய விலங்குகள்
Trophi	—	வாயுறுப்புகள்
Trumpet like	—	ஊதுகொம்புபோன்ற
Trunk	—	உடல்
Tunnel	—	குடைவுக் கால்வாய்
Tubercle	—	புடைப்பு
Tubicolous worms	—	குழல்வாழ் புழுக்கள்
Tube feet	—	குழாய்க் கால்கள்
Tubular connection	—	குழல் வடிவ இணைப்பு

U

Umbilicate shell	—	நடு அச்சுள்ள ஓடு
Unaltered remains	—	மாற்றமடையாத எஞ்சிய பகுதிகள்
Unilocular	—	ஒற்றை அறையுள்ள
Uninucleate	—	ஒற்றை உட்கருவுள்ள
Uniramous appendage	—	ஒரு கிளையுள்ள இணைப்புறுப்பு

Uniserial — ஒற்றை வரிசையான
Univalvia — ஒற்றை ஓடுடையன
Upper strata — மேல் அடுக்கு

V

Valvular pyramid — ஓட்டுப்பட்டகை
Ventral disc — கீழ்த்தட்டு
Ventral lobe — கீழ்க்கதுப்பு
Varices — வளர்ச்சிக்கோடுகள்
Ventral membrane — கீழ்ப்புறச் சவ்வு
Ventral valve — கீழ்ப்பக்க ஓடு
Vertebral ossicles — முள்ளெலும்புத் தகடுகள்
Vesicular — பைபோன்ற
Visceral connectives — உடல் நரம்பிணைப்புகள்
Visceral hump — உடலுறுப்புத்திமில்
Visceral mass — உள்ளுறுப்புத்தொகுதி
Visceral sac — உள்ளுறுப்புப் பை
Vitreous forms — ஒளி ஊடுருவும் உடலுடையன
Viviparous — குட்டிபோடுவன
Volatile — ஆவியாகும்
Volcanoe — எரிமலை
Volcanic activity — எரிமலைச் செயல்

W

Walking legs — நடக்கும் கால்கள்
Walking stick — நடக்கும் குச்சிகள்
Warty rods — புடைப்புகளுள்ள தண்டுகள்
Water canals — நீர்க் கால்வாய்கள்
Water fleas — நீர் தெள்ளுப் பூச்சிகள்
Water vascular system — நீர் சுழற்சி மண்டலம்
Wheel animal cules — சக்கர நுண்ணுயிரிகள்
Whip scorpions — சாட்டைத் தேள்கள்
Wrinkled — திரைவுகளுடையவை அல்லது வளைவு மேடுகளுடையவை
Wrinkles — வளைவு மேடுகள்

X

X-Ray studies — ஊடுருவு கதிர்மூலம் ஆய்வு

Y

Yellow cells — மஞ்சள் செல்கள்

Z

Zoan — விலங்கு
Zooid — சூவாய்டு
Zoology — விலங்கியல்
Zoogeography — விலங்குகளின் புவியியல்
Zoophyte — செடிபோன்ற விலங்கு